



行政院農業委員會

嘉義林區管理處

歡迎 行政院農業委員會 111年度優良農業建設工程

治山防災類 評鑑小組

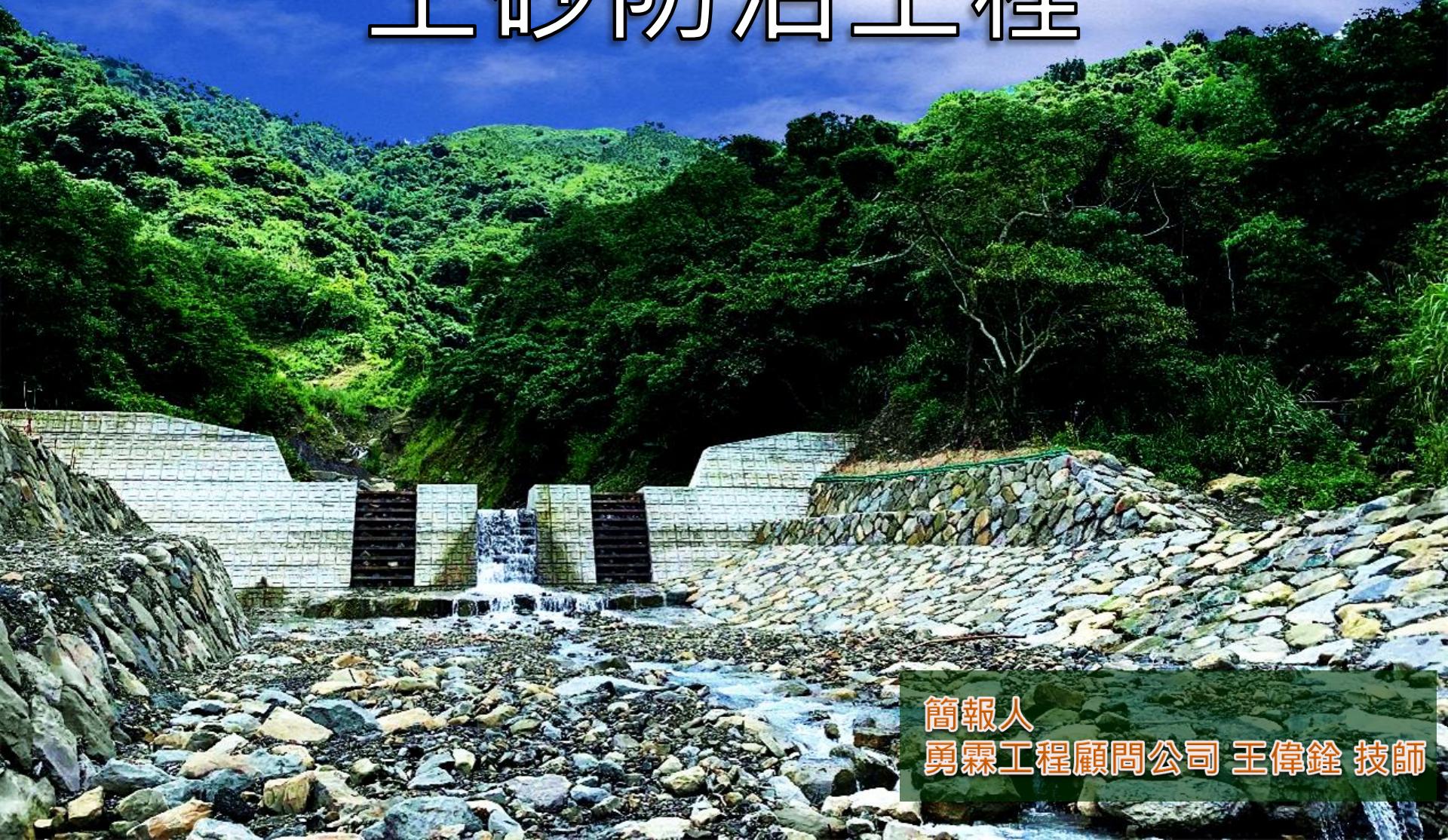
蒞

臨

指

導

玉井區第17林班青龍坑 土砂防治工程



簡報人

勇霖工程顧問公司 王偉銓 技師

工作團隊



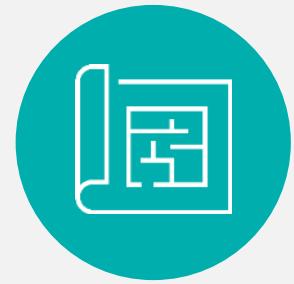
主辦機關

林務局
嘉義林區管理處



生態檢核

漢林生態
顧問有限公司



設計監造

勇霖工程顧問
有限公司



施工單位

新維營造
有限公司

簡報大綱



壹

工程緣起

貳

工程內容

參

規劃設計

肆

品質管理

伍

工程特色

陸

工程效益

柒

其它要項

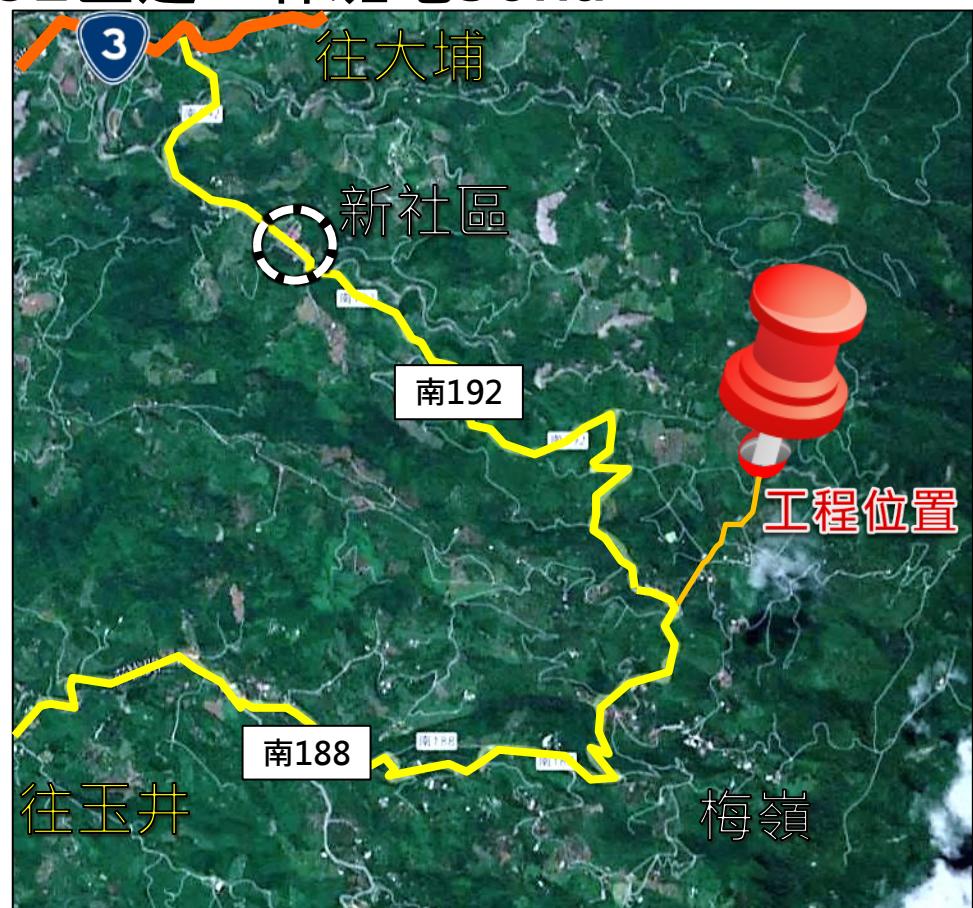


壹、工程緣起

- 工程地點
- 致災歷史
- 分期整治
- 面臨課題
- 解決對策

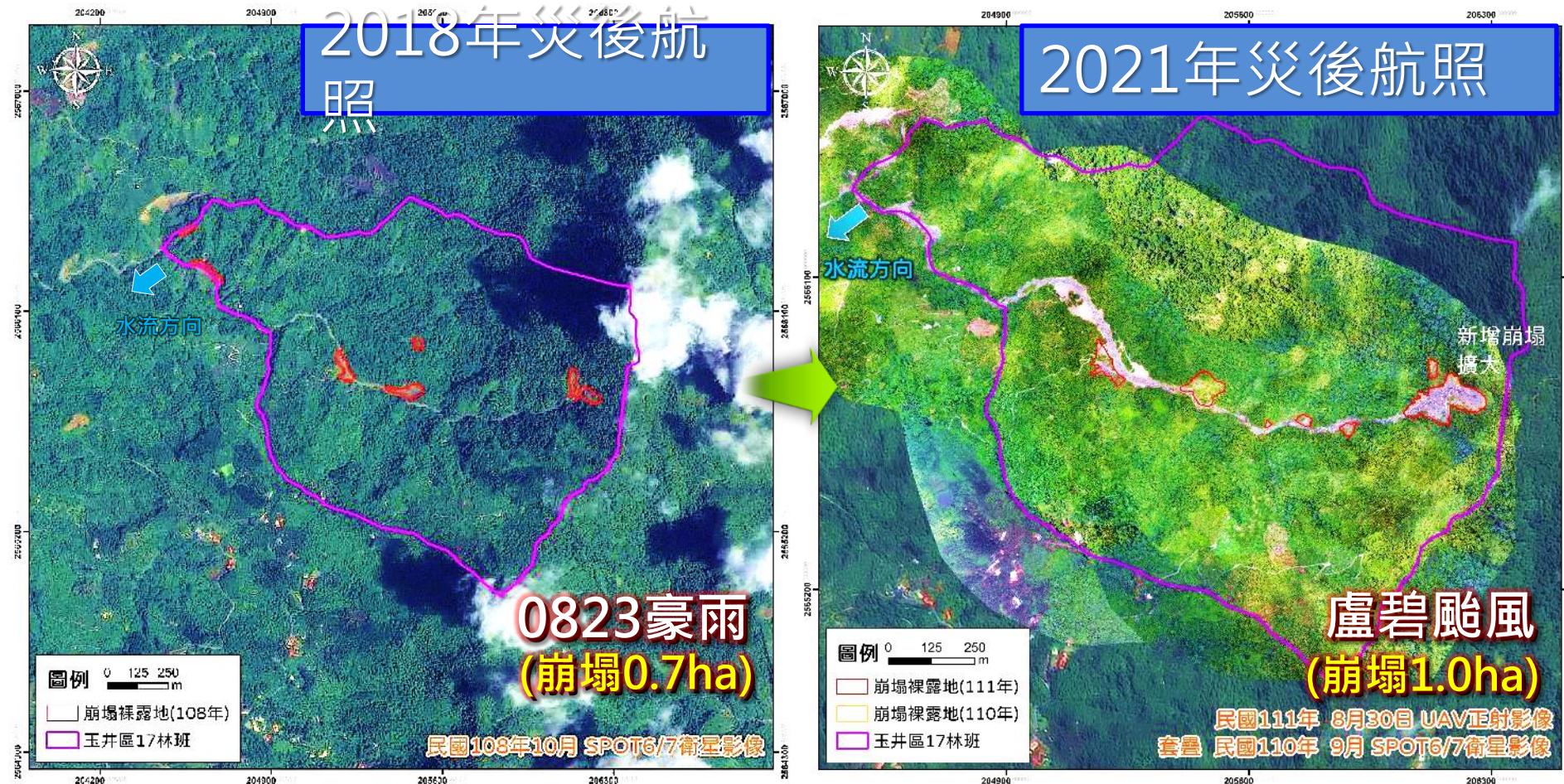
工程地點

- ◆ 行政區域：臺南市楠西區
- ◆ 林班地：玉井事業區第17林班
- ◆ 交通位置：台20 → 台3 → 南188區道
- ◆ 保全對象：住戶23戶、南192區道、林班地30ha



致災歷史

- ◆ 2018年0823豪雨，既有防砂設施損壞，施作一、二期工程
- ◆ 2021年盧碧颱風，崩塌擴大、箱涵損毀，編列本期工程



分期整治

- ◆ 規劃分年分期整體治理
- ◆ 治理工程兼顧生態保育



面臨課題(1/6)

上游新增崩塌地



- ◆ 2021-盧碧颱風
- ◆ 面積 = 1.0ha
- ◆ 體積 = 3萬M³



面臨課題(2/6)

土砂覆蓋前期構造物

- ◆ 土石淤積河床
- ◆ 巨石堆積阻礙水流



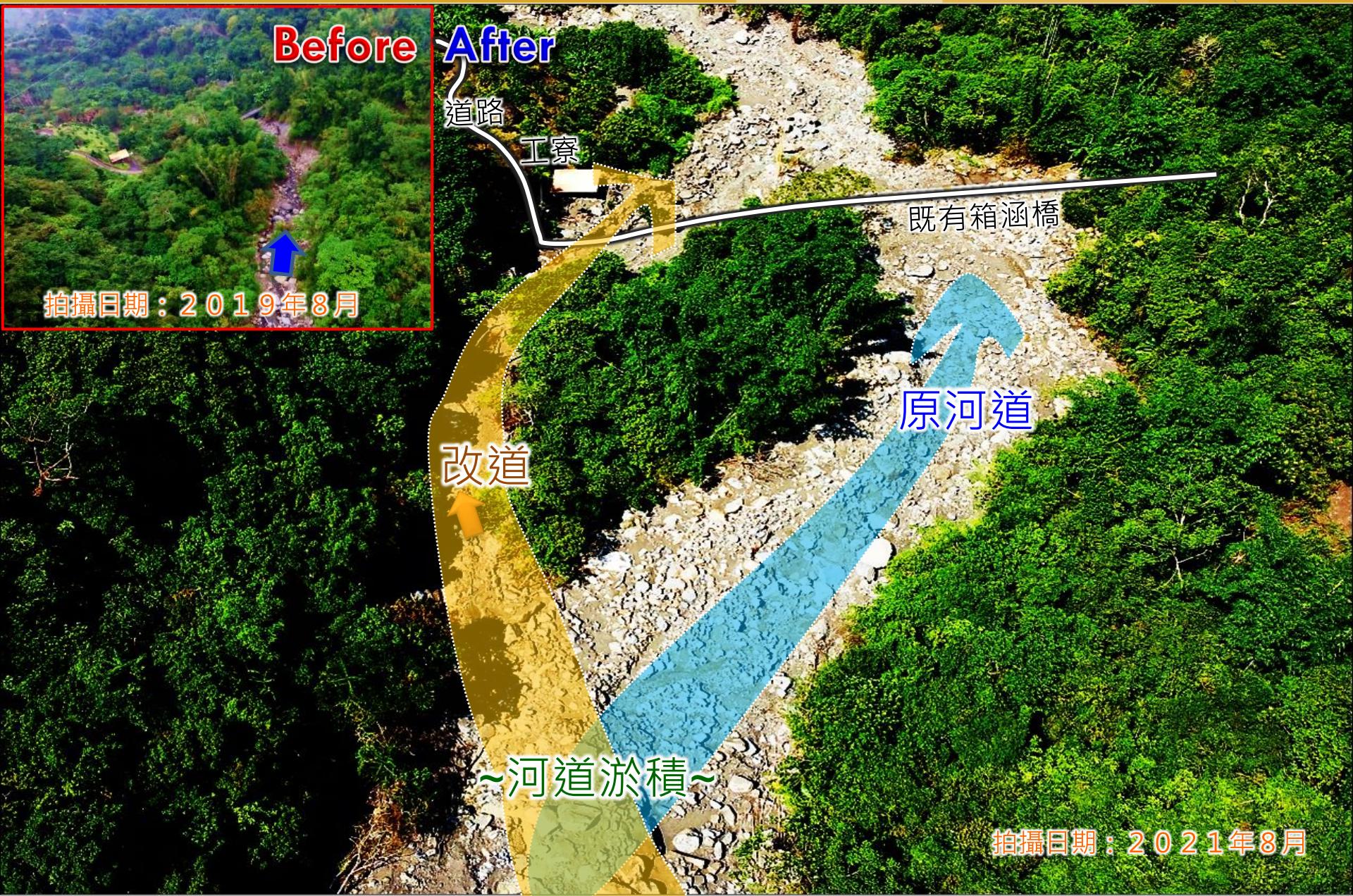
面臨課題(3/6)

土砂下移 溪床抬升擴床



面臨課題(4/6)

溪流改道



面臨課題(5/6)

改道沖刷民眾工寮
沖毀既有道路



面臨課題(6/6)

沖毀箱涵橋

- ◆受損箱涵四孔每跨 5.5 m ，總長 25m
- ◆影響承租戶及當地農民進出安全



治理對策(1/6)

攔阻致災土石
保護崩塌坡趾

- ◆ 既有防砂壩(109年興建)已淤滿
- ◆ 上游新建防砂設施

攔大放小
回淤保護
避免溯源

既有防砂壩
已淤滿



治理對策(2/6)

清疏大塊石回收利用，
保留溪床塊石恢復生態

- ◆檢測一、二期結構物無損壞
- ◆河道疏恢復原貌

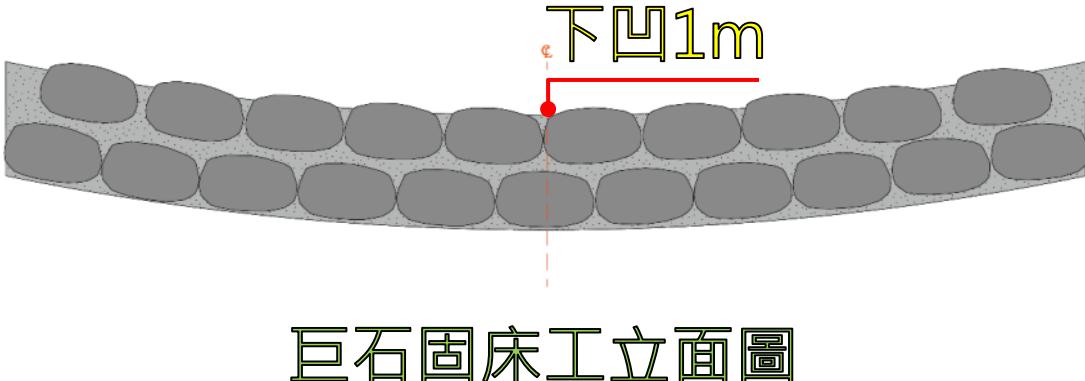
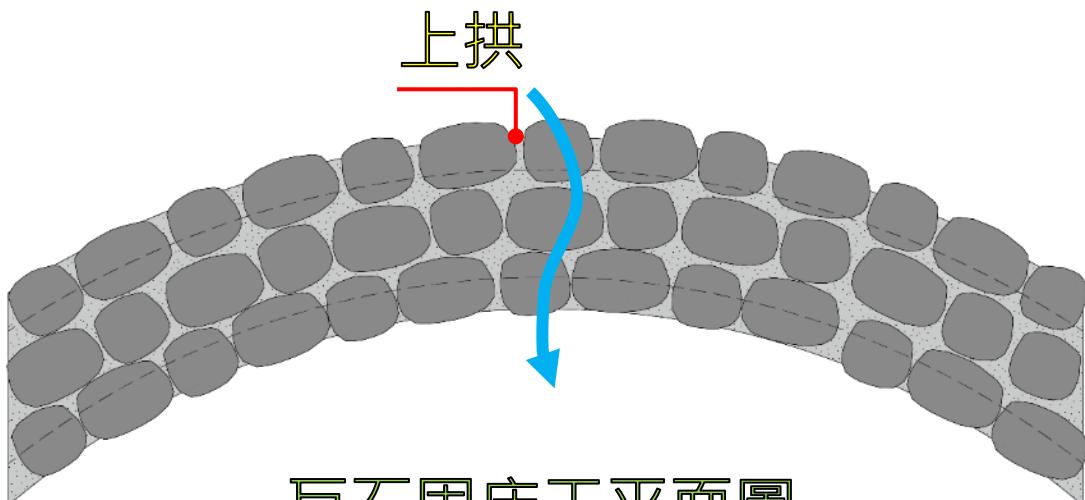
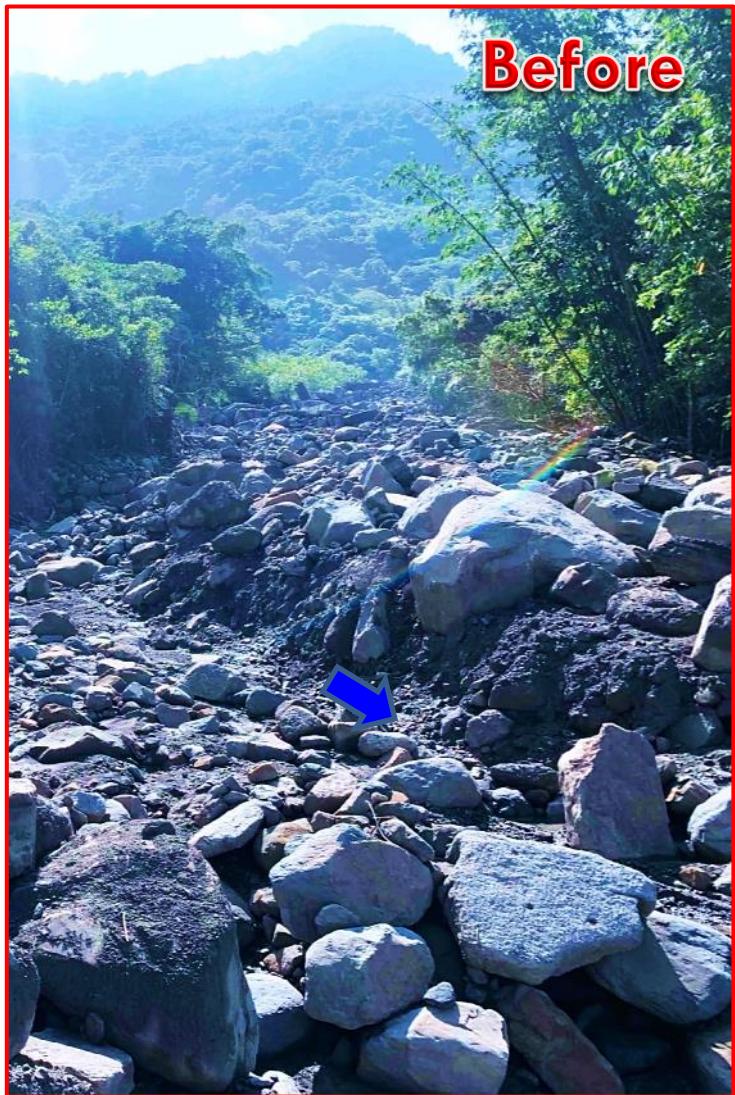


清疏保留溪床塊石

治理對策(3/6)

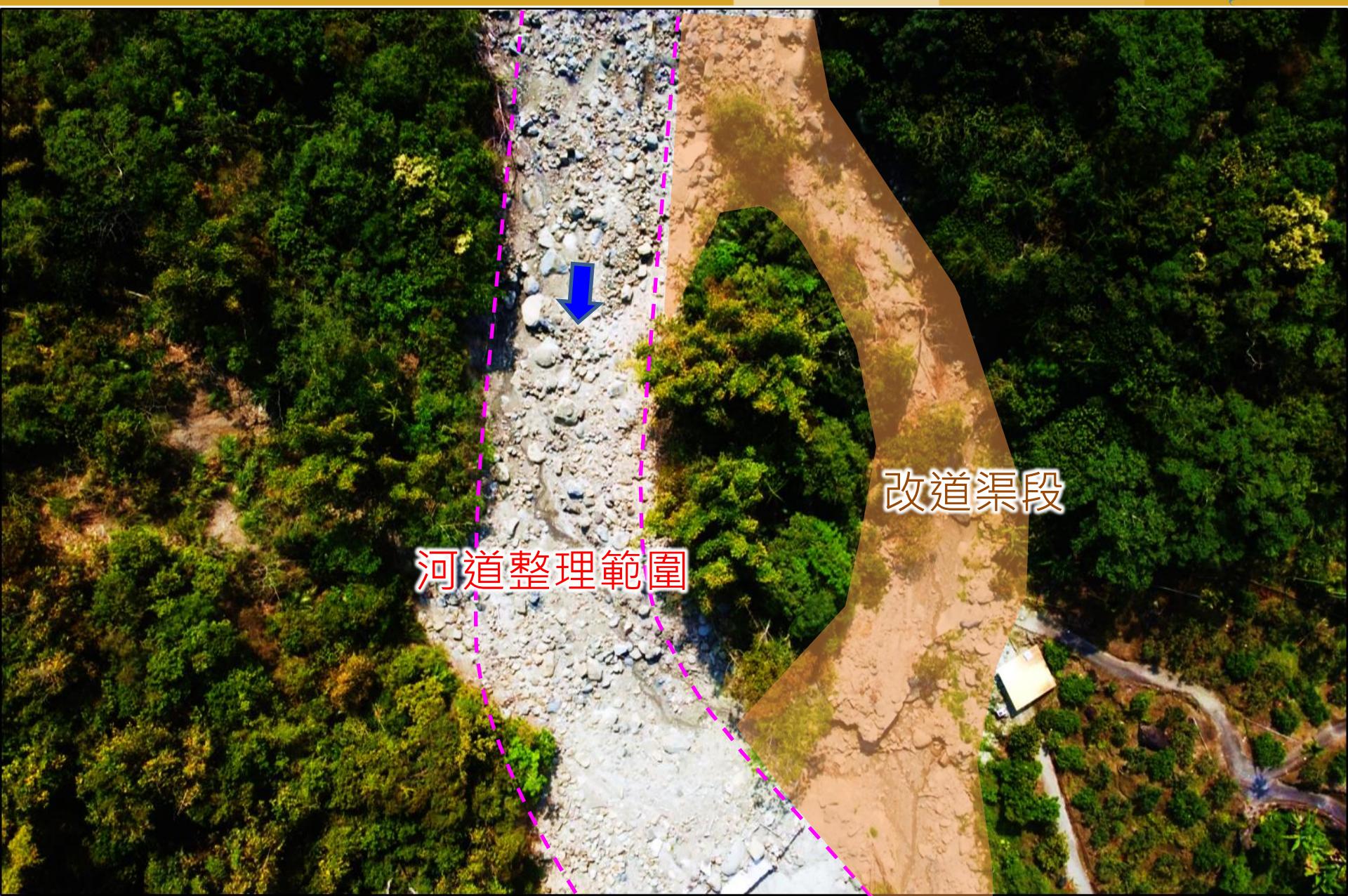
致災塊石100%利用
就地取材 減少耗能

◆用致災塊石作砌石及固床工，土石去化及提升工程效益



治理對策(4/6)

土方現地平衡不外運
改道渠段回填保護

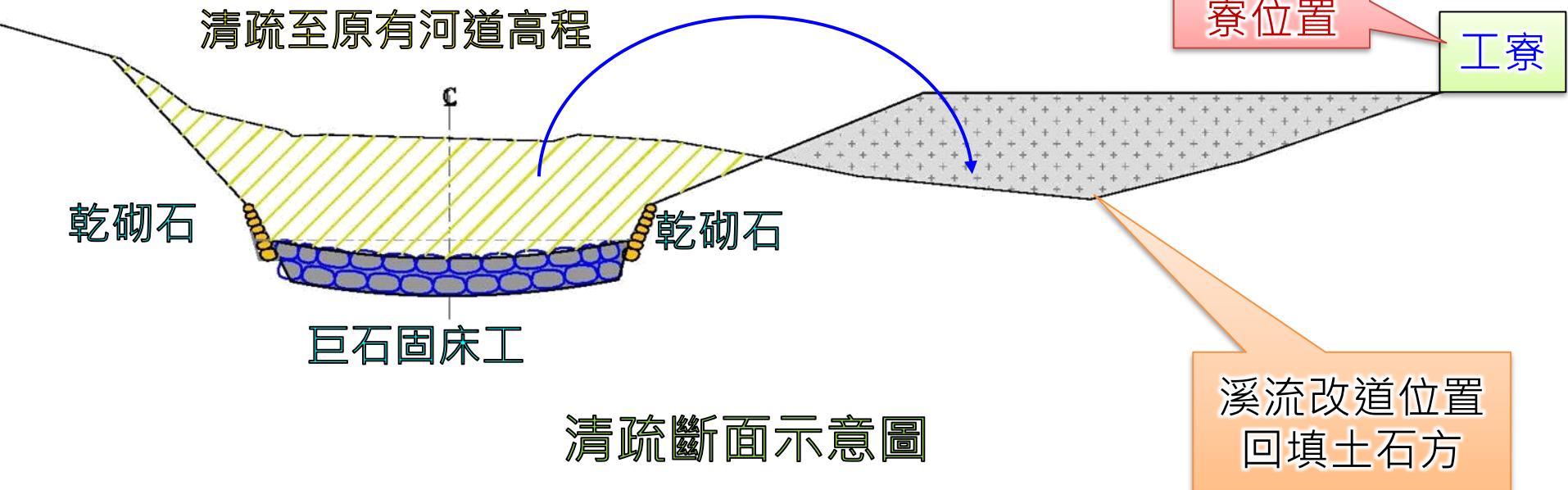




恢復原有河道

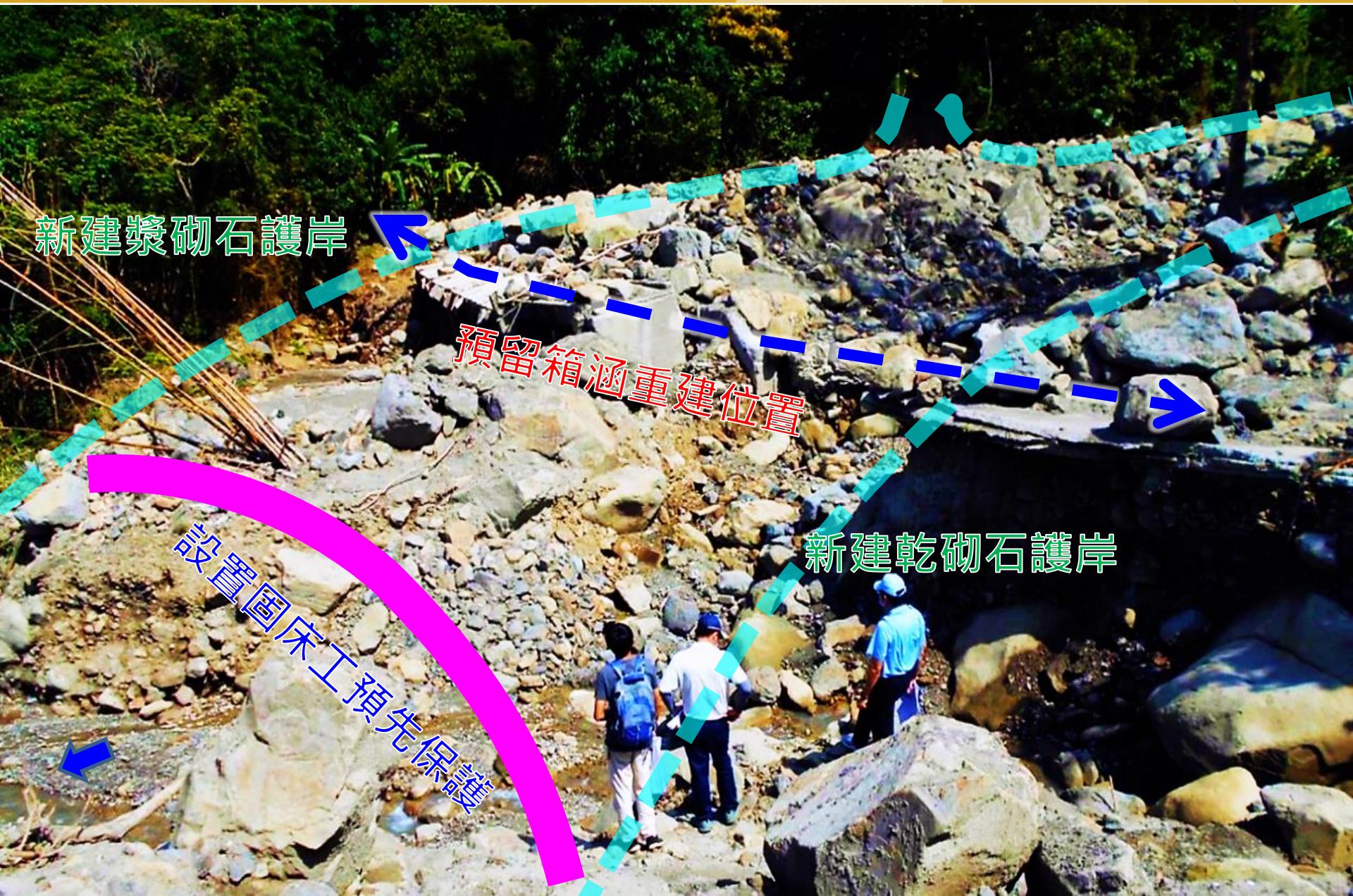
治理對策(5/6)

- ◆ 本次淤積土石方量約3 萬方
- ◆ 於洪災擴床段設置土方堆置區
- ◆ 施作砌石保護，保護坡腳免於沖刷
- ◆ 恢復溪流河道，加速復育原有生態



治理對策(6/6)

改善方案預留箱涵重建空間
介面預留 預先保護





貳、工程內容

- 工程概要
- 工程配置



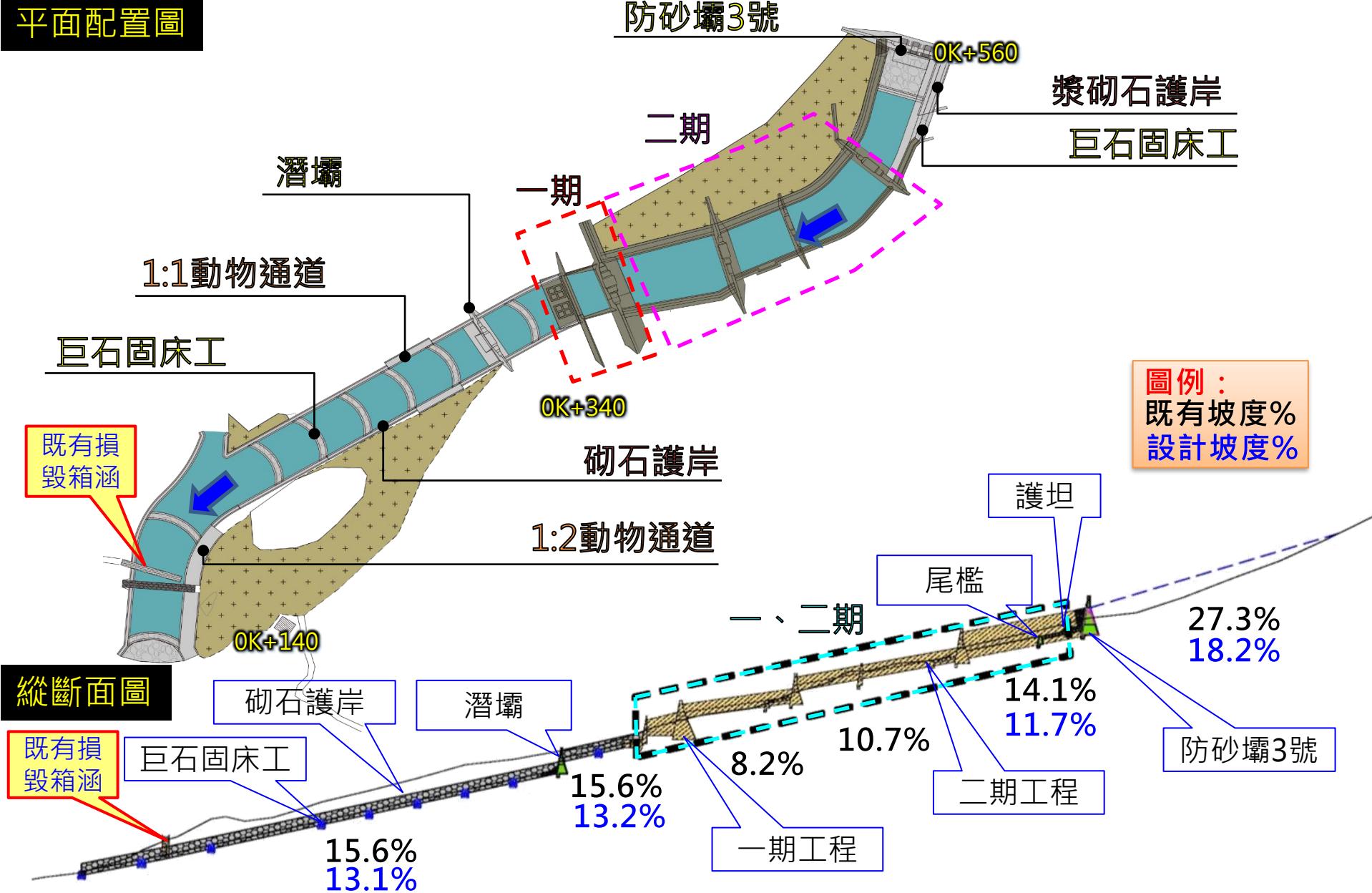


工程概要

工程項目	防砂壩：1座 尾檻：1座 漿砌石護岸：24m 拋排石：432m ³ 排石護坦：566m ²	新建潛壩：1座 巨石固床工：10座 排石1:2緩坡：60m 乾砌石：314m 漿砌石：66m
工程金額	原契約1,410萬，變更後1,433萬元	
變更設計	增加稻草蓆4,000m ² 及拋石等	
工 期	180日曆天	
開工日期	111年01月15日	
預定竣工	111年08月02日	
竣工日期	111年08月01日	 <p>如期如質完工</p>

工程配置

平面配置圖





參、規劃設計

- 規劃理念
- 跨領域參與設計
- 生態審查會議
- 生態調查與議題
- 生態友善措施
- 工法選定
- 水文分析
- 水理分析
- 相關分析
- 壩體穩定分析
- 砌石穩定分析
- 透過性防砂壩
- 動物通道
- 潛壩
- 巨石固床工
- 護岸工程
- 植生綠覆



規劃理念

- 延續一、二期效益
- 防災維管通道整建

- 保全當地農路及下游社區

- 抑制上游土砂穩定河道

玉井區第17林班 青龍坑土砂防治工程

永續經營

保全對象

防災減災

界面整合

生態友善

節能減碳

- 跨部會整合
- 預留界面銜接

- 就地取材

- 多孔隙設計，縱橫向通行無阻

跨領域參與設計



2021.10.21

生態審查會議

工程提報階段

- ◆ 工程位於良好自然棲地，具常流水之自然溪段
- ◆ 經生態審查會議，生態友善機制分級為 **第1類**



水域棲地：**常流水**，良好基質粒徑多樣
 陸域棲地：**周圍環境自然竹闔葉混合林**
 工區周圍紀錄：大冠鷲(II)、**食蟹獴(III)**

生態調查與議題 規劃調查階段



麝香貓排遺

- ◆ 動物記錄：有鉛色水鶲、臺灣野山羊足跡、山羌足跡、狗足跡、臺灣獼猴糞便、麝香貓(第2級保育類)糞便
- ◆ 水域環境紀錄：太田樹蛙、梭德氏赤蛙、溪蟹殘骸



太田樹蛙



溪蟹殘骸



山羊足跡



山羌足跡

野生哺乳動物活動於溪流及周圍森林

工區紀錄有溪蟹、兩棲類

第1類工程進行水域棲地評估等調查並提出**生態議題**完工後
植生回復保留
濱溪植被維持水陸域
棲地連結通暢溪流
縱向通行維持水域棲
地多樣性施工中
濁度控制相對應**生態保全對象及生態友善對策**

補償

1.栽植苗木
撒播草籽

減輕

2.護岸採砌
石多孔隙設
計

縮小

3.縮小擾動
樹島植被

減輕

4.潛壩開口
低矮化

減輕

5. 1:2拋排
塊石緩坡化

減輕

6.巨石固床
工低矮化

減輕

7.保留溪床
直徑 > 2公
尺巨石

減輕

8.導流水措
施

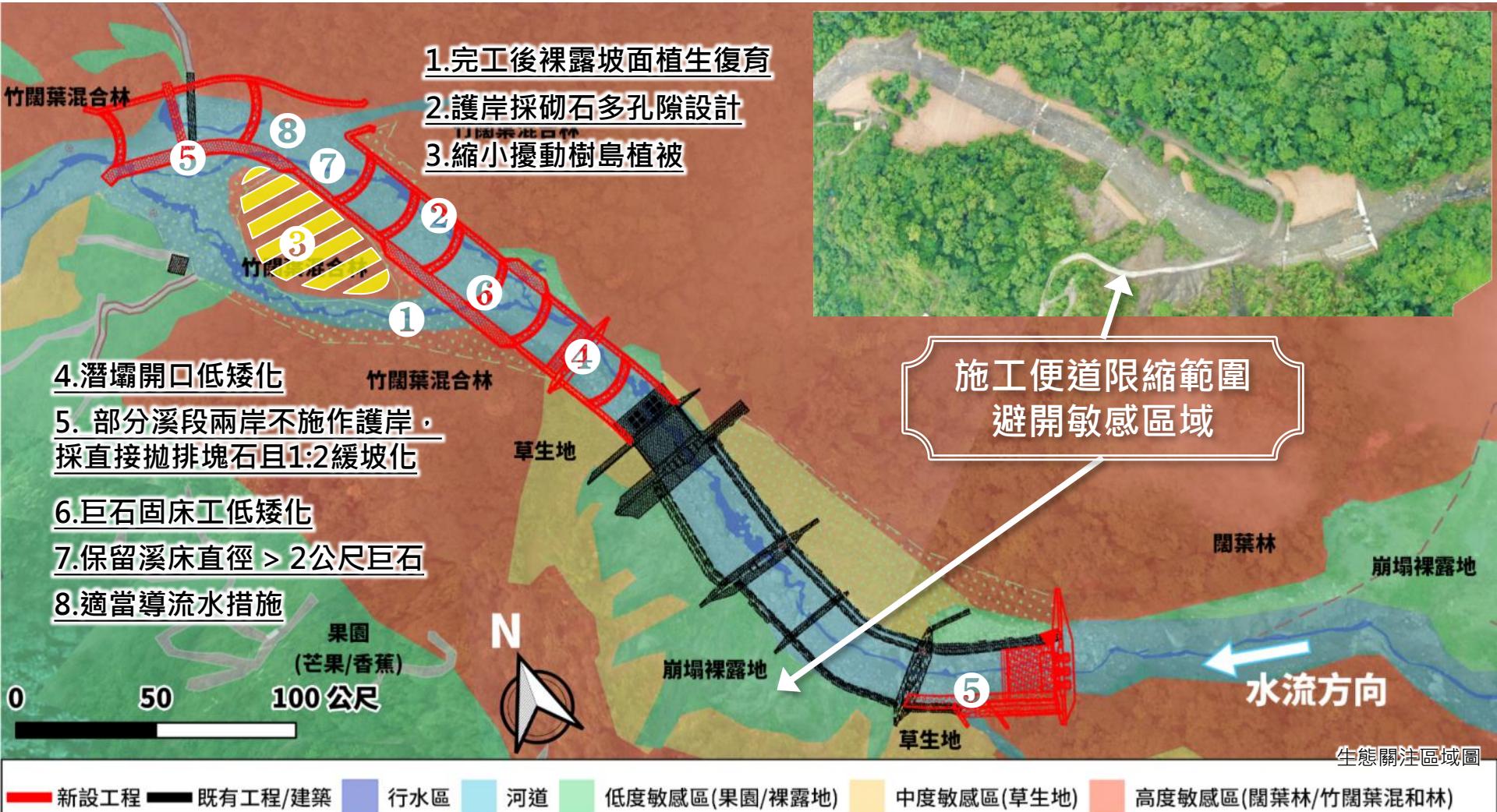
周圍森林林相佳、動植物棲地



生態友善措施

設計審查階段

- ◆ 繪製生態關注區域圖且**標示友善措施位置**
- ◆ 確認生態友善措施並**產出施工自主檢查表**

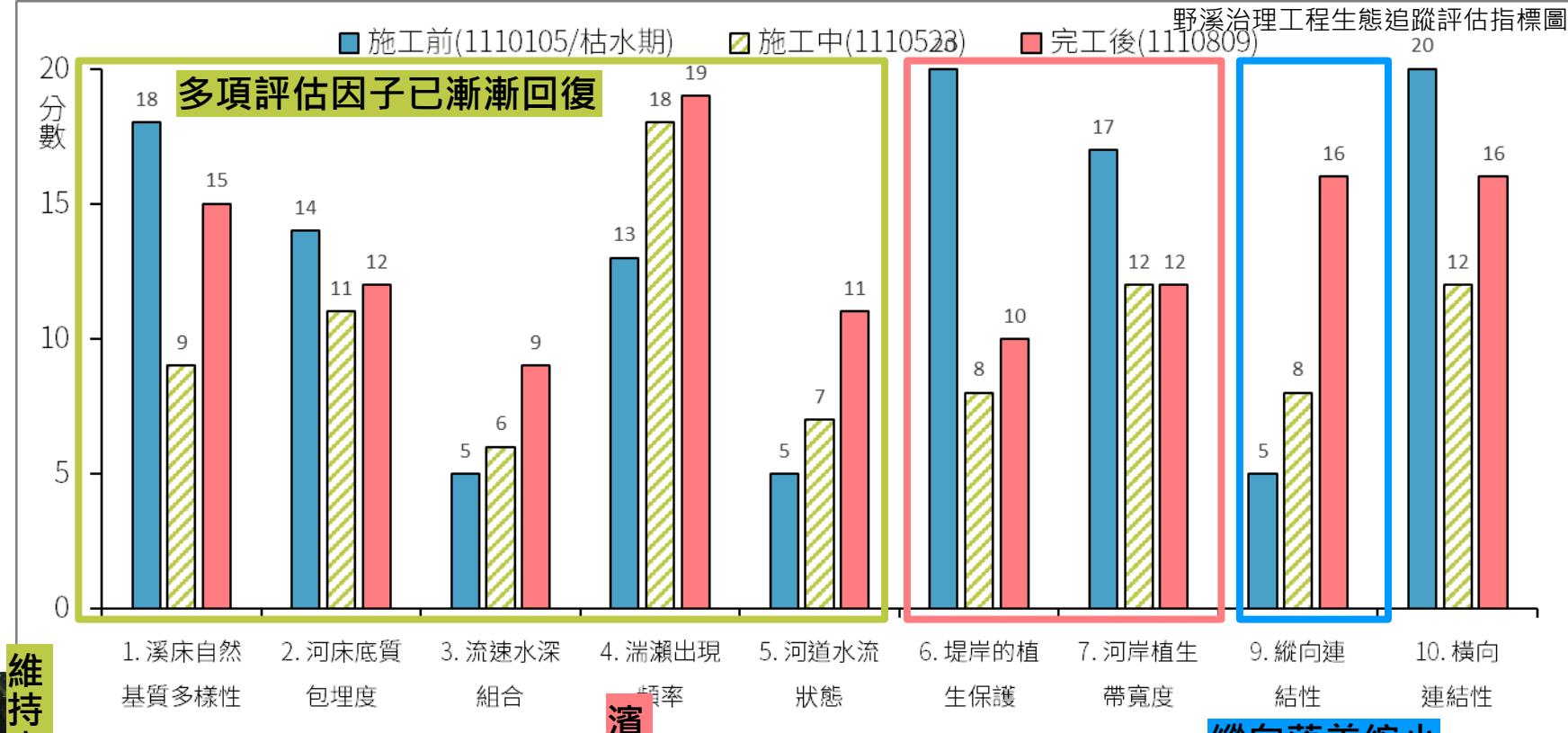


生態棲地評估

設計審查階段



野溪治理工程生態追蹤評估指標圖



維持水域棲地多樣性



濱溪植被恢復中



縱向落差縮小



工法選定(1/2)

防砂壩

✓ 考量生態影響及整體效益，工法評估後採**透過性鋼軌壩**

類型	傳統式防砂壩	透過性鋼軌壩	O
環境影響	局部施工，影響小 ✓	局部施工，影響小 ✓	
生態友善	經生態調查無魚類 ✓	經生態調查無魚類 ✓	
施工難度	較簡單 ✓	工序較多 ✗	
經費	經費較高 ✗	經費較少 ✓	
材料使用	混凝土用量大 ✗	混凝土用量較少 ✓	
額外效益	無 ✗	河道穩定後，可漸進拆除 鋼軌補充下游料源 ✓	
綜合評估	量體較大、經費高 與現地景觀衝突	經費較省、節能減碳 、可延長效益	

工法選定(2/2)

固床工

✓ 考量就地取材去化致災塊石效益較高，評估後採巨石固床工

類型	混凝土固床工	巨石固床工	O
環境影響	開挖範圍大	開挖範圍較小	
生態友善	無落差	無落差	
工期	工期較長	工期較短	
經費	經費高	經費較少	
材料使用	混凝土用量大	混凝土用量較少	
額外效益	無	接近自然河道不突兀	
綜合評估	環境影響較大 整體效益低	經費較省、友善生態、 土石去化、加速復原	



水文分析

◆ 採合理化公式計算洪峰流量(採楠西雨量站年限2013-2021年)

集水區參數設定

集水區面積 (ha)	95.2
---------------	------

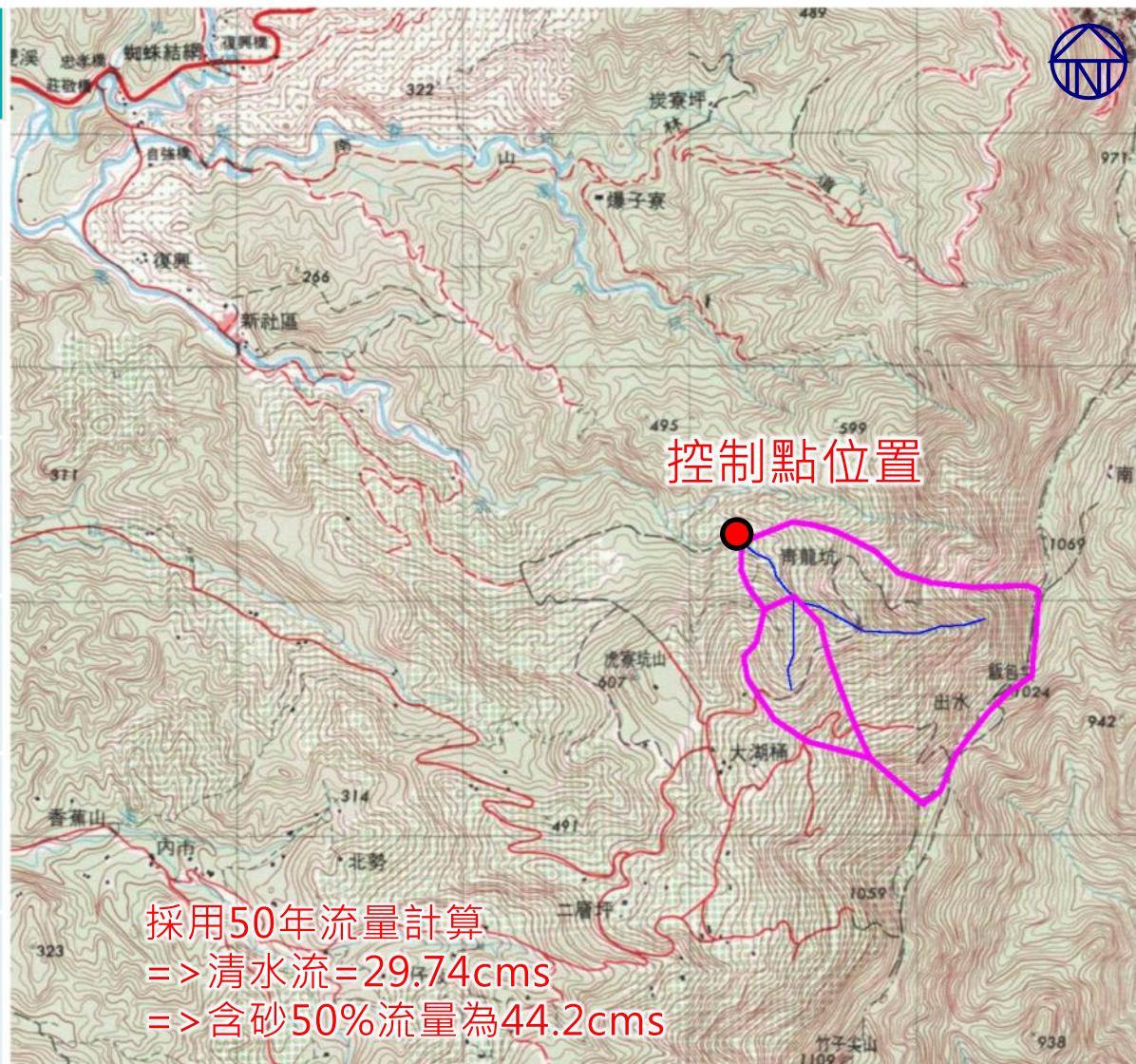
集流時間 (min)	12.18
---------------	-------

50年降雨強度 (mm/hr)	148.57
--------------------	--------

逕流係數	0.75
------	------

Q50清水流 (cms)	29.74
-----------------	-------

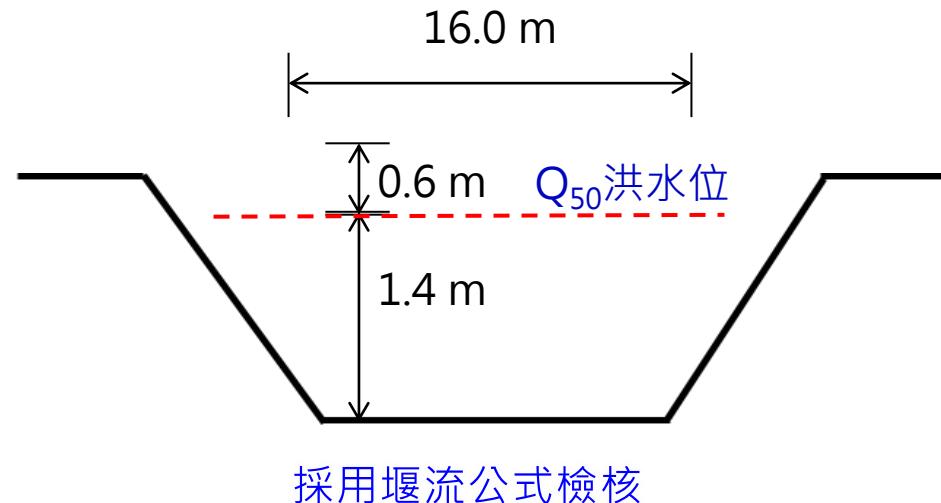
Q50土砂流 (cms)	44.20
-----------------	-------



水理分析 (斷面檢核)

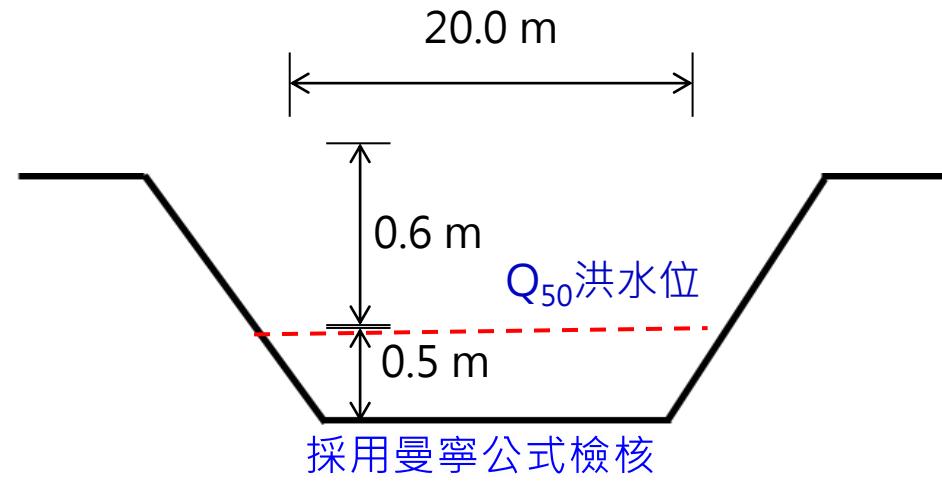
防砂壩溢洪口檢核

設計溢口底寬	16.0m
設計溢流水深	1.4m
設計出水高	0.6m
設計溢口高度	2.0m
排洪需求量	44.2cms (含砂流流量)
設計通洪量	53.4cms · 符合



渠道斷面檢核

設計溢口底寬	20.0m
設計溢流水深	0.5m
設計出水高	0.6m
流速	4.68m/s
排洪需求量	44.2cms (含砂流流量)
設計通洪量	47.39cms · 符合





相關分析

彎道超高

- ◆ 應用於漿砌石護岸，依水土保持手冊-整流工程

$$\Delta h = \frac{V^2}{g} [2.303(\log R_2 - \log R_1) + \frac{0.0042}{h} \sqrt{\frac{R_2 - R_1}{R_2 + R_1}}]$$

- ◆ 計算： $\Delta h=0.9m$
- ◆ 設計採0.9m

縱向刷深

- ◆ 以Lancy及Blench沖刷公式計算：0.2m
- ◆ 設計：1.0m

啟動流速

- ◆ Mavis & Laushey經驗公式
- ◆ 以粒徑平均60cm計算
- ◆ 計算啟動流速4.86m/s
- ◆ 設計流速4.68m/s

凹岸掏刷

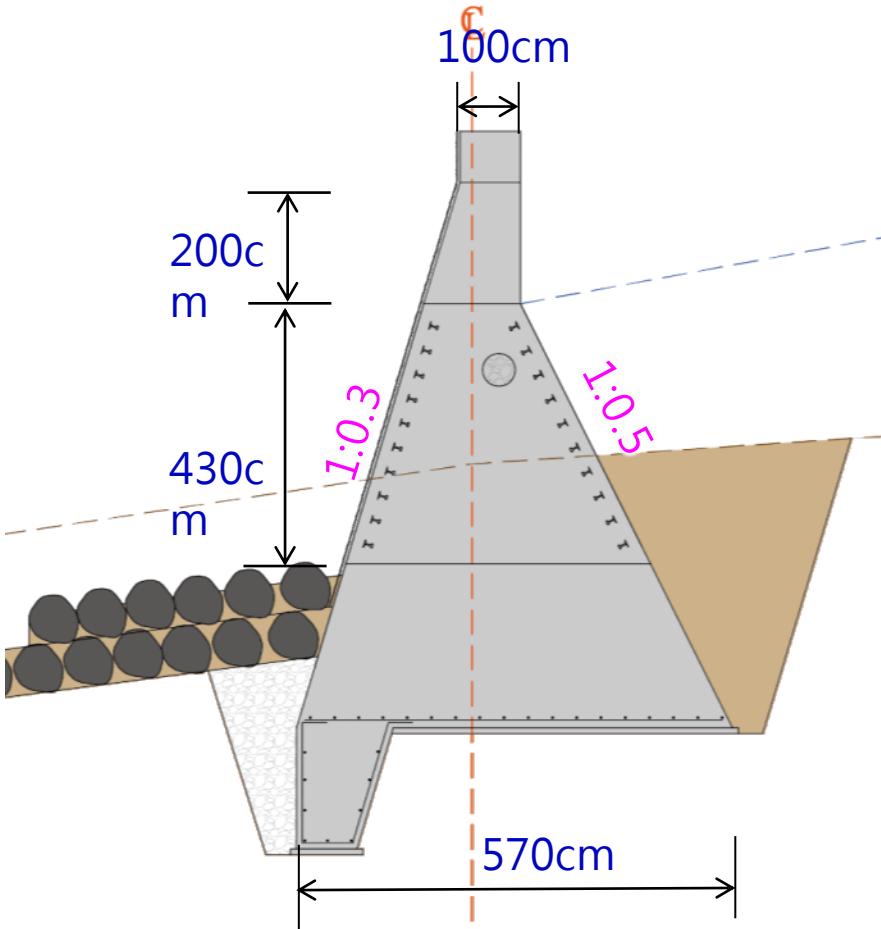
- ◆ 以Galay et.al.實驗式
- ◆ 計算：0.57m
- ◆ 基礎深度設計採1.0m

安全
&
防災

防砂壩穩定分析

安全係數皆符合規範值

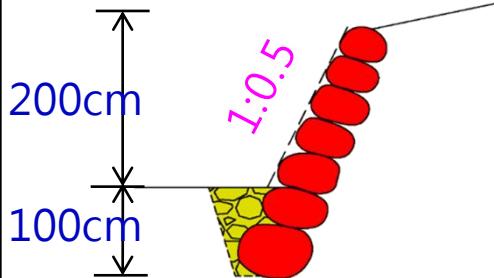
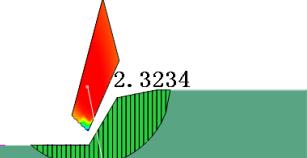
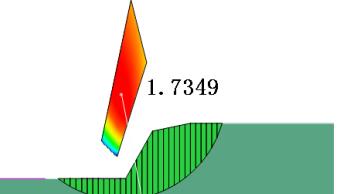
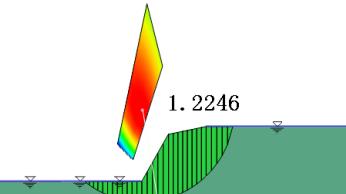
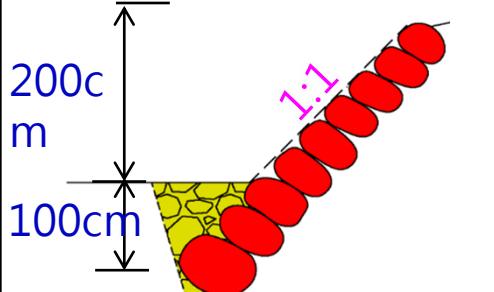
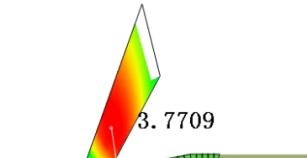
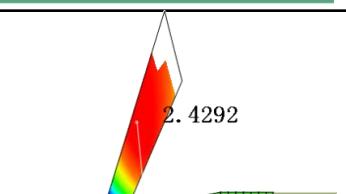
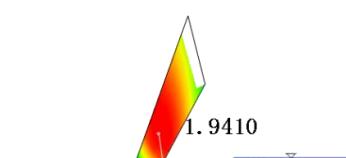
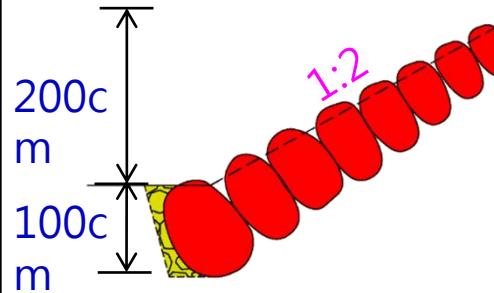
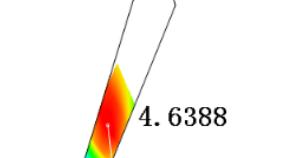
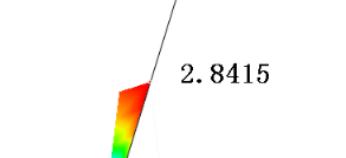
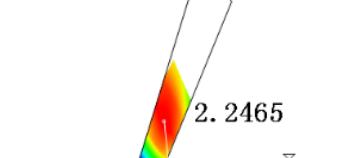
- ◆ 檢算：淤滿/最大流量
、淤滿/地震/普通流量
- ◆ 安全係數皆大於規範



壩體穩定檢算				
情境	項目	安全係數	規範要求	檢核
淤滿/ 最大流量	傾覆	2.00	1.50	V
	滑動	1.39	1.0	V
	承載力 (tf/m ²)	容許承載 50	計算承載 14.49	V
淤滿/地震/ 普通流量	傾覆	2.00	1.50	V
	滑動	1.16	1.10	V
	承載力 (tf/m ²)	容許承載 50	計算承載 23.28	V

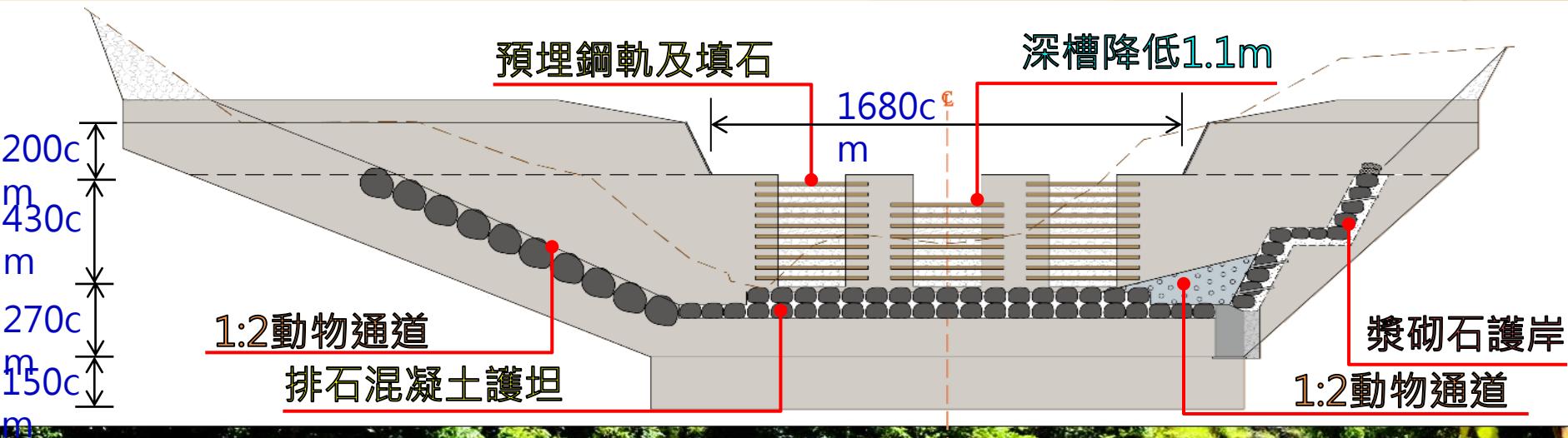
安全係數皆大於規範值

砌石穩定分析

護岸型式	圖示	常時	地震	暴雨
斜率 1:0.5		 常時 F.S:2.3>1.5	 地震 F.S:1.7>1.1	 暴雨 F.S:1.22>1.2
斜率 1:1		 常時 F.S:3.8>1.5	 地震 F.S:2.4>1.1	 暴雨 F.S:1.9>1.2
斜率 1:2		 常時 F.S:4.6>1.5	 地震 F.S:2.8>1.1	 暴雨 F.S:2.2>1.2

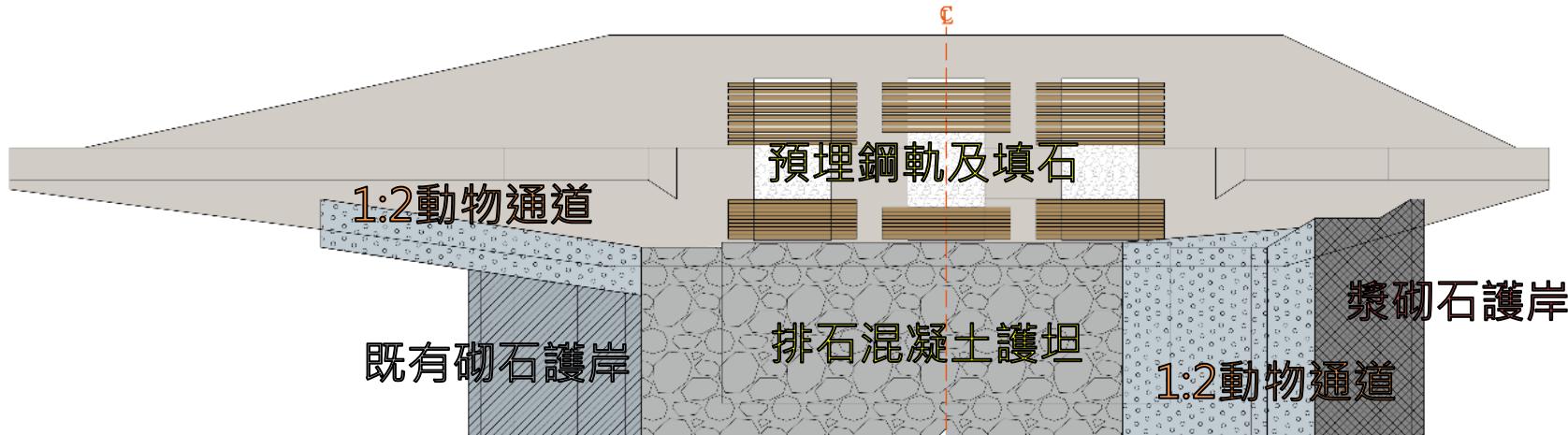
透過性防砂壩

OK+560



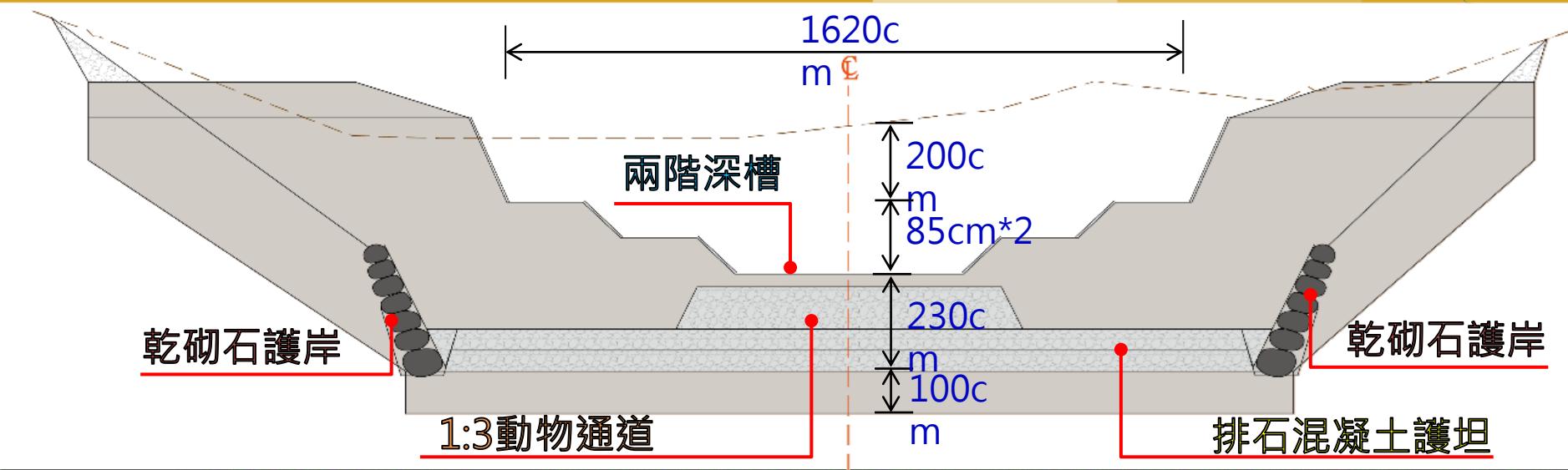
動物通道

友善生態



潛壩

OK+340



- ◆ 低矮化 導正流心
- ◆ 維持縱向廊道暢通



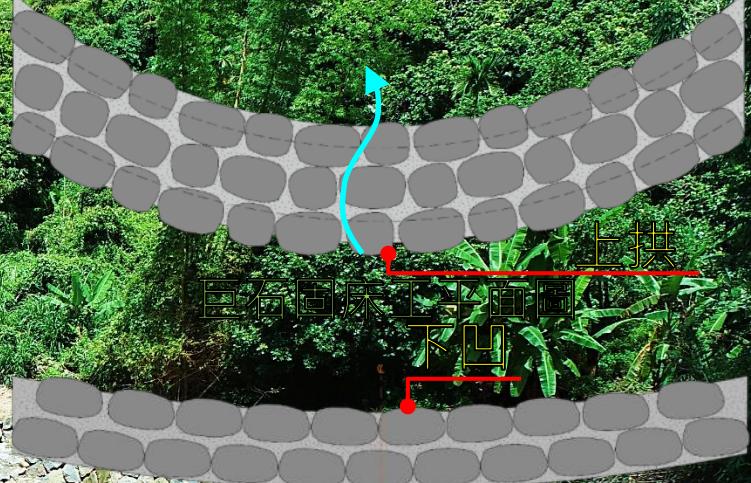


巨石固床工

節能減碳

◆採上拱下凹，調整流心

◆去化大塊石，穩定溪床



巨石固床工立面圖



護岸工程

- ◆致災塊石5~7圍砌施作
- ◆多孔隙提供原生植物生長
- ◆粗糙面供哺乳與爬蟲類使用
- ◆凹岸漿砌，直線段乾砌



植生綠覆

適地物種，加速植生復育

- ◆ 表土保存回舖30cm
- ◆ 原生/適生/非強勢苗木栽植
 - ◆ 光臘樹(300株)、烏臼(300株)
 - 、楓香(350株)、相思樹(300株)



表土保存





肆、品質管理

- 品質管理
- 進度管制
- 計畫書核定情形
- 材料取樣試驗統計
- 施工查驗統計表
- 自主檢查統計表
- 施工作業品質查驗
- 施工錄影作業
- 落實職安檢查
- 生態自主檢查

品質管理

上級機關品質查核情形

- 農委會工程查核小組111.5.23查核
查核成績為甲等82分

主辦機關品質督導情形

- 嘉義林管處111.5.13工程督導成績甲等83分
- 主辦單位不定時辦理品質督導12次。

監造單位品管執行情形

- 監造技師定期督導7次，所列缺失，均列管追蹤，並依限改善完成後備查。

施工廠商品管執行情形

- 專任工程人員定期督察7次，督察按圖施工，解決現地施工技術問題。

上級機關品質查核



主辦機關品質督導



監造技師督導



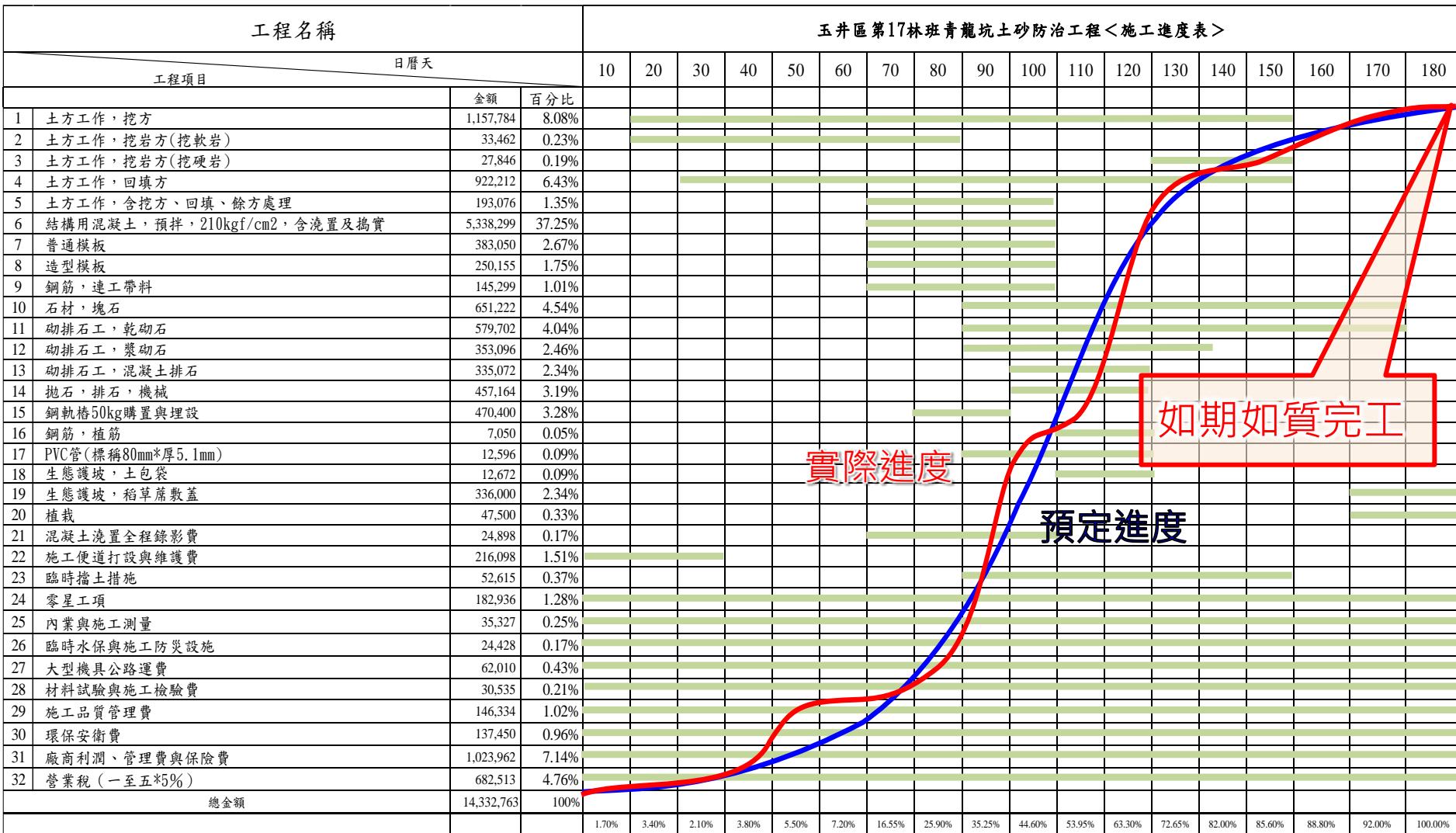
專任工程人員督導





進度管制

- ◆ 遇汛期施工、加派人員機具，妥善安排工進
- ◆ 如期如質零工安



計畫書核定情形



類型	提送日期	審查日期	核定日期
監造計畫	111.01.04	111.01.07	111.04.07
施工計畫	111.01.11	111.01.13	111.01.17
品質計畫	111.01.11	111.01.13	111.01.17

皆於開工前
審查與核定
完成

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：玉井區第 17 林班青龍坑土砂防治工程

契約編號：110 嘉治林字第 15 號

(提報單位)	提報次數：第一次	提報日期：111 年 1 月 4 日
	蓋公司章	簽章欄
	負責人：	監造人員：
(核定單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年月日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定	
簽章欄		
審查	複查	單位主管
 邱明春	 張正貴	 黃志鈞

施工計畫送審核章表

工程名稱：玉井區第 17 林班青龍坑土砂防治工程

契約編號：110 嘉治林字第 15 號

(提報單位)	提報次數：第 1 次	提報日期：111 年 1 月 11 日
	蓋公司章	簽章欄
	負責人：	專任工程人員：
	工地負責人：	品管人員：
(審查單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年月日) <input type="checkbox"/> 建議可部份核定：審查合格部分先行核定，由主辦機關同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報。俟提報之修訂版本審查合格及核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期：年月日)	
	簽章欄	
	監造單位(審查)	監造單位(簽章)
(核定單位)	核定日期：111 年 1 月 14 日	
	行政院農委會林務局嘉義林區管理處	簽章欄
	承辦人員	單位主管
 邱明春	 張正貴	 黃志鈞
	副處長	處長
	 張正貴	 黃志鈞

品質計畫送審核章表

工程名稱：玉井區第 17 林班青龍坑土砂防治工程

契約編號：110 嘉治林字第 15 號

(提報單位)	提報次數：第一次	提報日期：111 年 1 月 11 日
	蓋公司章	簽章欄
	負責人：	專任工程人員：
	工地負責人：	品管人員：
(審查單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年月日) <input type="checkbox"/> 建議可部份核定：審查合格部分先行核定，由主辦機關同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報。俟提報之修訂版本審查合格及核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期：年月日)	
	簽章欄	
	監造單位(審查)	監造單位(簽章)
(核定單位)	核定日期：111 年 1 月 14 日	
	行政院農委會林務局嘉義林區管理處	簽章欄
	承辦人	單位主管
 邱明春	 張正貴	 黃志鈞
	副處長	處長
	 張正貴	 黃志鈞



材料取樣試驗統計

抽查項目	單位	契約規定試驗次數	試驗次數	合格次數	不合格次數
鋼彎抗拉	支	2	2	2	0
混凝土抗壓	次	17	17	17	0
坍度氯離子	組	20	20	20	0
混凝土穿透	組	2	2	2	0
鑽心抗壓	次	3	3	3	0
累計		44	44	44	0

100%
全數
合格



混凝土鑽心取樣



坍度氯離子試驗



混凝土圓柱試體取樣

施工查驗統計表

◆ 抽查12項目，共計217次

合格率98.2%
缺失改善完成

抽查項目		已抽查 次數	符合 次數	未符合 次數	備註
1	RC結構體工程	24	24	0	
2	砌石、拋排石工程	10	9	1	塊石尺寸不符
3	巨石固床工工程	8	8	0	
4	排石混凝土護坦工程	3	3	0	
5	土包袋工程	2	2	0	
6	植生工程	2	2	0	
7	植筋工程	1	1	0	
8	生態友善措施	7	7	0	
9	職業安全衛生	40	39	1	高處作業無保護
10	環境保護	40	39	1	未設置生態告示牌
11	臨時防災設施	40	40	0	
12	安全警告設施	40	39	1	工區無大門
總計		217	213	4	



自主檢查統計表

◆ 抽查12項工程，共計348次

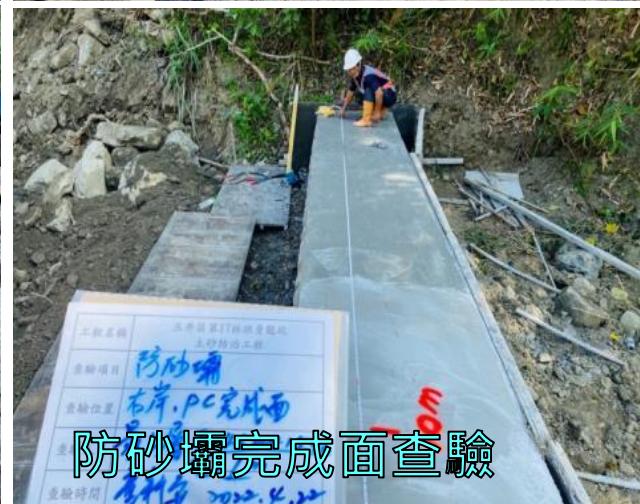
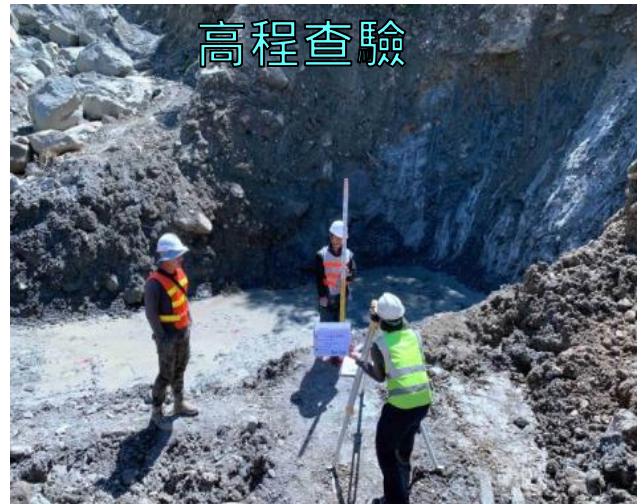
合格率99.1%
缺失改善完成

抽查項目	檢查 次數	合格 次數	不合格 次數	備註
RC結構體工程	34	34	0	
砌石、拋排石工程	15	15	0	
巨石固床工工程	16	16	0	
排石混凝土護坦工程	5	5	0	
土包袋工程	5	5	0	
植生工程	2	2	0	
植筋工程	1	1	0	
生態友善措施	7	7	0	
一般安全衛生	89	87	2	高處作業無保護 管制大門未設置
施工作業安全衛生	83	83	0	
環境保護抽查表	91	90	1	未設置生態告示牌
累計	348	345	3	



施工品質查驗

- ◆ 著重於**隱蔽部分查驗**，隱蔽部分停留點查驗均拍攝建檔
- ◆ 本頁面以**建新防砂壩**施工流程為例





施工錄影作業

- ◆ 漆置前檢查錄影機與角度
- ◆ 漆置中隨時檢查妥善度
- ◆ 定期提送影片，至監造單位
查驗彙報機關
- ◆ 影片經監造查驗無遺漏

玉井區第 17 林班青龍坑土砂防治工程

混凝土漆置錄影查驗照片

20220416 OK+560 防砂壩 3 號 壩翼第一層 混凝土漆置前	
20220416 OK+560 防砂壩 3 號 壩翼第一層 混凝土漆置中	
20220416 OK+560 防砂壩 3 號 壩翼第一層 混凝土漆置後	



加強錄影管理

落實職安檢查



生態自主檢查

玉井區第17林班青龍坑土砂防治工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號：05 檢查日期：111/5/31

玉井區第17林班青龍坑土砂防治工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號：06 檢查日期：111/6/30

玉井區第17林班青龍坑土砂防治工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號：07 檢查日期：111/7/31

施工進度：100% 預定完工日期：111/8/16

項目
項次

生態保全
對象

新竹
下水道
維持

新竹
計畫
型動物
有利於

新竹
接壤
利

生態
友善
措施

新竹
開闢
降坡
維持

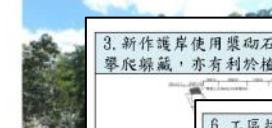
工機
工
查

中島
島植
植被

項目 項次	項目 項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執 行	執 行 但不 足	未執 行	非執 行期 間	
生態保全 對象	生態保全 對象	中島次森林植被良好，縮小擾動中島植被。	√				植被良好 無影響
	生態保全 對象	新作固床工低矮化， 下拱處與河床落差小於0.5公尺， 維持溪流縱向連結。	√				符合設計 施作完成
	生態保全 對象	新作護岸使用漿砌石與乾砌石設計， 護岸粗糙且多孔隙結構利於小型動物(如兩爬動物)攀爬躲藏，亦有利於植物恢復生長。	√				符合設計 施作完成
	生態保全 對象	左右側部分河岸不施作護岸，採直接拋排塊石，且緩坡化(1:2)，有利於動物往返水陸域棲地	√				符合設計 施作完成
	生態保全 對象	新作潛壩與透過性防砂壩， 開口低矮化且下游拋排塊石(1:2 緩坡)， 降低縱向落差(0.5公尺)， 維持溪流縱向連結	√				符合設計 施作完成
	生態保全 對象	疏水措施，避免工程 水致濁度驟升； 工區下游設置臨時沉砂池，定期檢 查。	√				排水良好 施作完成

生態友善機制施工階段照片及說明

[施工前]	[施工階段]
-------	--------



1. 中島次森林植被良好，縮小擾動中島植被。

[施工前]

[施工階段]

3. 新作護岸使用漿砌石與乾砌石設計，護岸粗糙且多孔隙結構利於小型動物(如兩爬動物)攀爬躲藏，亦有利於植物恢復生長

6. 工區採適當導流水措施，避免工程機具直接擾動溪水致濁度驟升； 工區下游設置臨時沉砂池，定期檢查排放水之濁度。

[工程圖]	[施工階段]

日期：111.03.31 說明：依設計	日期：111.05.28 說明：河道排水狀況良好
7. 上游兩岸既有護岸與新作漿砌石護岸下拋排塊石，使護岸落差降低且緩坡化(1:2)，以利動物通行	

[工程圖]	[施工階段]

日期：111.04.28 說明：依設計施作	日期：111.05.20 說明：護岸落差降低且緩坡化(1:2)，以利動物通行
8. 回填區鋪稻草蓆、撒播混合草籽及種植苗木，加速植被復育。	

[施工前/施工階段]	[施工階段/完工後]

皆於每月月初提送
生態專業團隊審核



伍、工程特色

- 施工困難
- 施工細膩
- 控制致災土砂
- 致災塊石再利用
- 固床工低矮化
- 砌石周全考量
- 拋石縫隙填土
- 生態保育策略
- 生態友善作為
- 保留天然塊石
- 植栽復育與養護
- 強震後檢查
- 完工回復成果
- 節能減碳
- 完工持續監測

施工困難(1/3)

道路狹隘

- ◆ 施工便道陡峭狹隘易崩塌，維護不易



施工困難(2/3)

地形受限

◆ 大型機具及貨車無法進入，協調**多台機具接力搬運**，完成清運



施工困難(3/3)

豪雨影響

- ◆ 遇多場豪雨干擾，妥當安排工進，機關/監造/承商通力合作

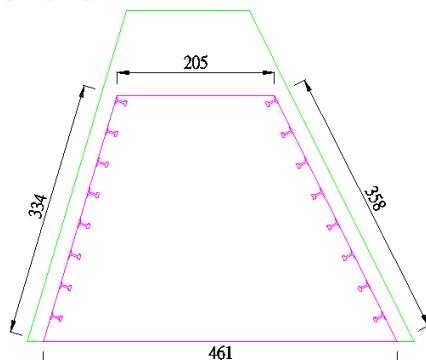
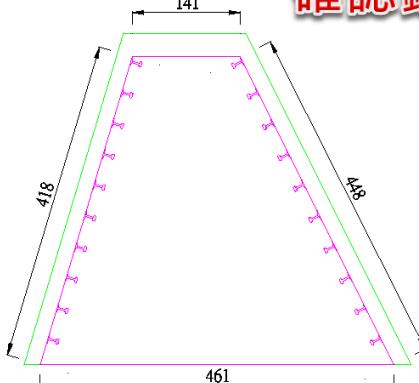
豪雨後勘查無損壞



施工細膩

- ◆ 訂製壩柱鐵框固定鋼軌樁，確保間距及保護層足夠
- ◆ 完成面造型模板整模，升層施工縫控制

確認鐵框尺寸



控制致災土砂

◆ 初期土砂控制，後期可依次拆除鋼軌，補充下游料源





致災塊石再利用

- ◆ 致災塊石再利用，減能減碳
- ◆ 解決清疏堆置問題





固床工低矮化

◆ 滿足汛期與枯水期之排洪需求，控制溪流流心與流速





砌石周全考量

◆ 直線段乾砌，凹岸漿砌加強沖擊之抵抗力





拋石縫隙填土

- ◆ 塊石縫隙填充現地表土
- ◆ 促進原生植物生長



表面覆土植生

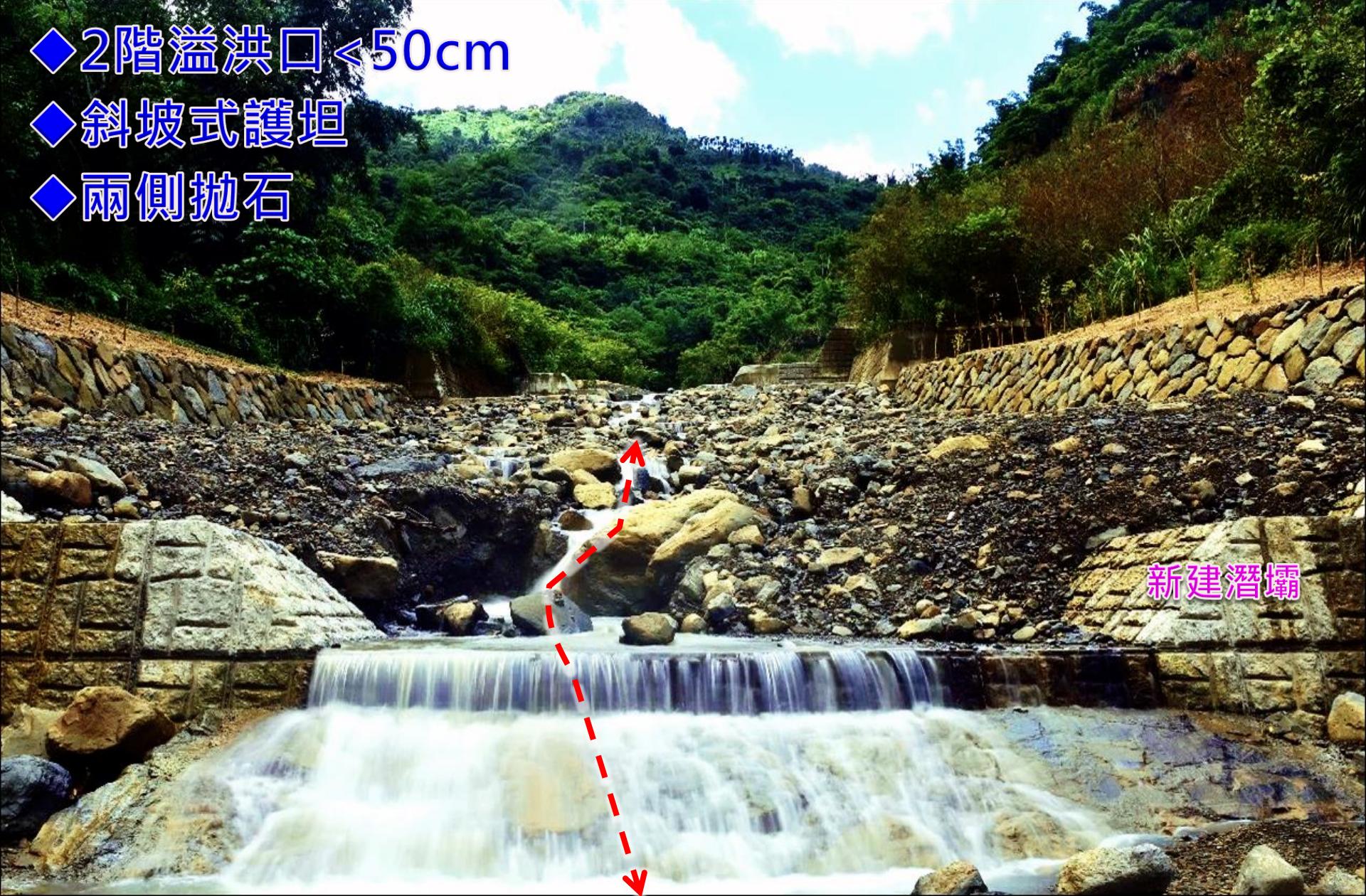
生態保育策略

施工中及完工後環境監測
生態友善措施執行



生態友善作為(1/3) 縱向廊道

- ◆ 2階溢洪口 < 50cm
- ◆ 斜坡式護坦
- ◆ 兩側拋石



生態友善作為(2/3) 橫向廊道

- ◆全斷面1:1、1:2砌石護岸
- ◆結合固床工保持橫向暢通



生態友善作為(3/3) 既有設施精進作為

- ◆ 下游拋石緩坡友善縱向通道
- ◆ 解決高落差問題





保留天然塊石

◆ 河床保留粗塊石，維持護甲層，增加溪床抗磨蝕力





植栽復育與養護

- ◆種植多樣原生樹種，打造複式環境
- ◆適當控制水量，灌木生長狀況良好
- ◆定期植栽後養護作業，存活率90%以上



強震後壩體強度檢查

◆ 於地震後加強巡檢及鑽心取樣，確認壩體狀況




試驗報告
材料暨工程實驗室-南科


Civil Engineering Laboratory
1409

報告編號: SM-22-02380
 C-22-04076
 頁 數: 1 OF 2
 報告日期: 111年 05月 04日

試驗報告判定資料

廠商初判人員簽名:	陳 論 龍
□符合	□不符合
本件委託種對為採並符合契約規範之定，如有偽造文書情事，均由文件上公司及其簽名人員負刑事及民事所有責任。	
委託單位初判人員簽名: 黃 安 麟	
□適合	
□不合規	

試驗報告內容

工程名稱: 玉井區第17林班青龍坑土砂防治工程
 業 主: 行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處
 監造單位: 勇霖工程顧問有限公司
 施工單位: 新韌營造有限公司
 委託單位: 勇霖工程顧問有限公司
 供料廠商: 玉穎混凝土企業股份有限公司
 設計強度: 210kgf/cm²(3,000psi)
 標品名稱: 混凝土鑽心試體
 結構部位: OK+560 防砂壩3號基礎
 取樣人員: 勇霖工程顧問有限公司-黃安麟
 送樣人員: 勇霖工程顧問有限公司-黃安麟
 取樣日期: 111年 04月 27日
 收件日期: 111年 04月 28日 08時 49分
 試驗日期: 111年 05月 03日 10時 48分
 試驗方法: CNS 1238(2015)
 試驗數量: 3 顆
 備註: 1. 上述資料(樣品名稱、送樣人員、會驗人員、試驗方法、試驗數量、收件日期及試驗日期除外)及下述報告內容標示處係由顧客提供
 2. 除非另有說明，此報告結果僅對測試之樣品負責
 3. 未經本公司事先書面同意，此報告不可部分複製
 4. 本樣品由SGS材料暨工程實驗室-仁德(申請書號碼: QM-22-02067 C-22-02587，收件日期: 111年04月27日)轉送至本實驗室執行本報告所示之試驗項目。
 5. 送樣方式為其它實驗室轉送
 6. 本實驗室為公共工程材料實驗室認證服務計畫認可實驗室

試驗結果

#試體 編號 (取樣部位)	試體尺寸(cm)		長徑比	修正 係數	#浇置 日期	#試體加載 方向相對於 混擬土 澆置平面	最大 荷重 (kgf)	抗壓 面積 (cm ²)	抗壓強度 (MPa)	破壞 型態			
	平均長 度 (處理前 處理後)	平均 直徑 (mm)											
001	12.23	12.74	9.96	1.28	0.93	111年03月16日	48	平行	23525	77.913	27.6	281	A
002	11.61	12.29	9.96	1.23	0.93	111年03月16日	48	平行	26441	77.913	31.0	316	A
003	11.85	12.33	9.97	1.24	0.93	111年03月16日	48	平行	26801	78.060	31.3	319	A

養護方式:由廠商指定
 a. 離廠指定期於111年05月03日10時抗壓。端面處理: 加水處理(由實施端面處理單位提供)
 b. 試體收件後並抗壓試驗前之養護條件: 保封存
 c. 保封存標示最大直徑(mm): 19mm
 d. 抗壓強度單位換算: 1kgf/cm² = 0.098066MPa
 e. 本試驗報告之試驗地點同實驗室地址


 報告簽署人

TWD 5670545

本報告若有提供規範值時，該規範值僅供參考，合格之判定以委託單位實際要求為準。

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed elsewhere, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its intervention only and for the specific project defined. The document contains neither explicit nor implicit warranty or guarantee of the products and/or services mentioned herein. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the resources used in this test report relate only to the sample tested.

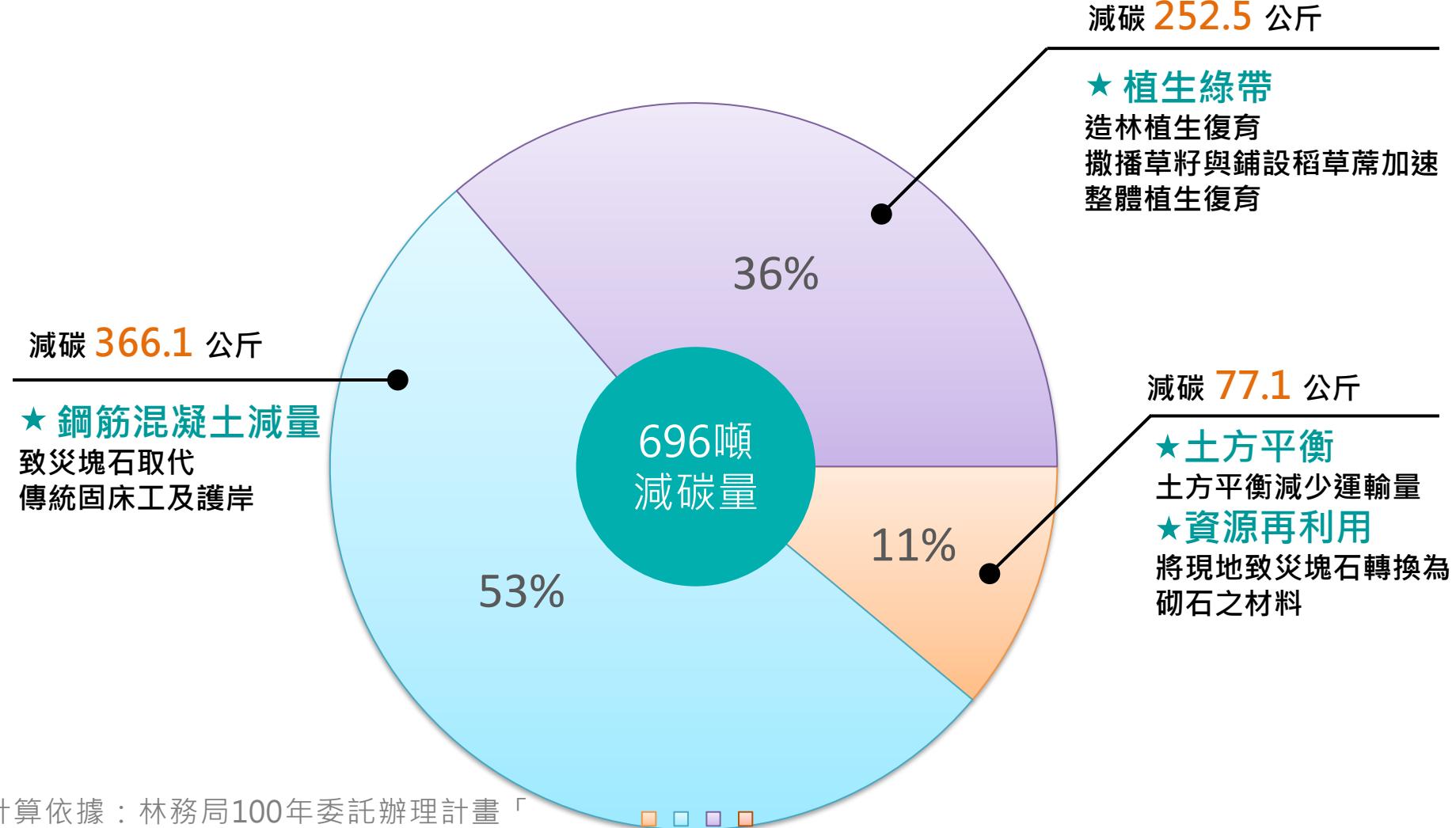
SGS Taiwan Ltd
 No. 50-102, Sherei Li, Sin Shin District, Tainan City 74400, Taiwan 774400 台南市新市區社內里50-102號
 +886-6 5693149
 +886-6 5693148
 Member of SGS Group
 Phoenix_Lin

完工回復成果





節能減碳



1.8座大安森林公園年固碳量



完工後持續監測

- ◆ 縮時錄影監測鋼軌壩洪水情形
- ◆ 經多場大豪雨考驗仍完整無損壞

0813豪雨



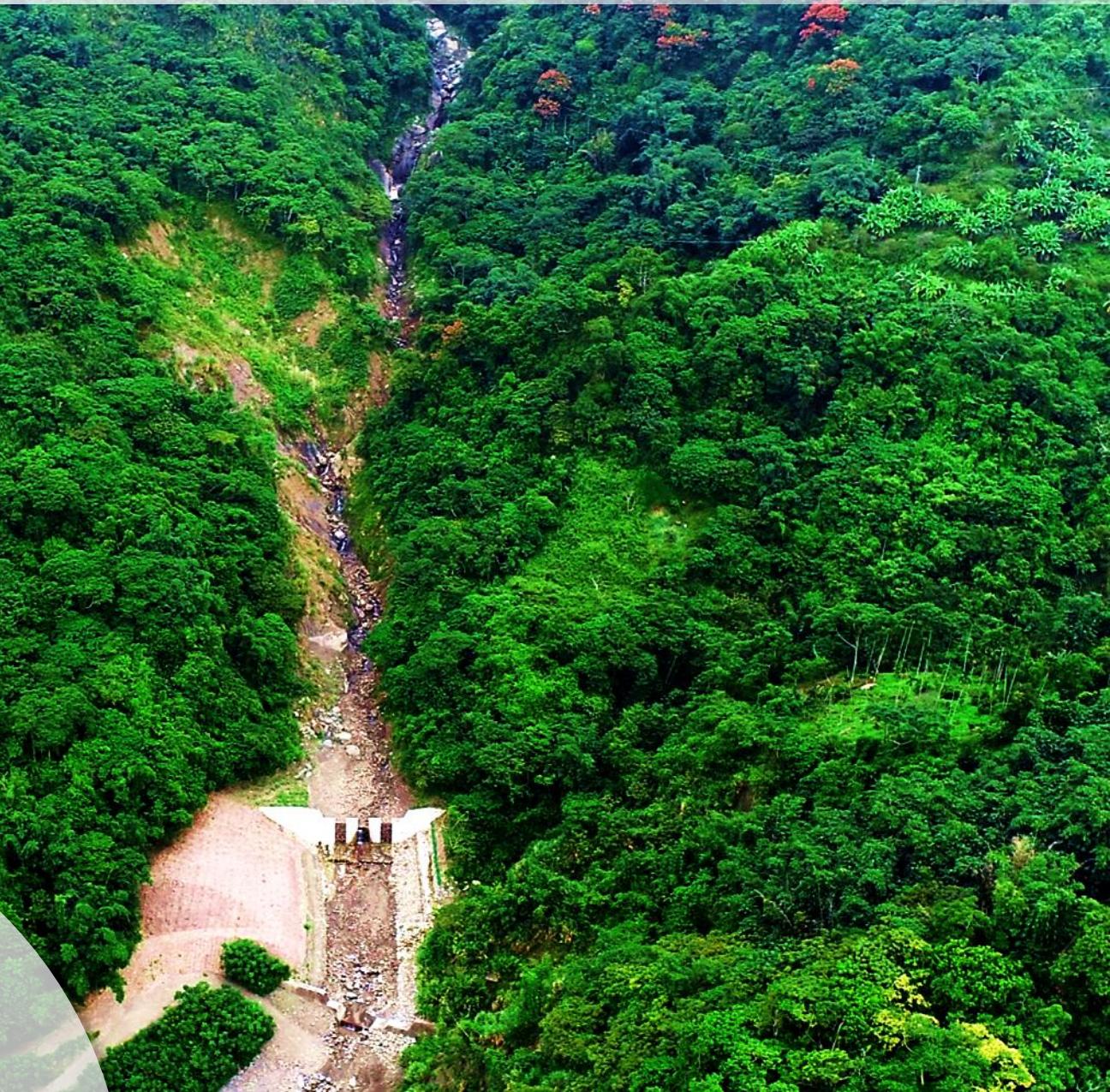


陸、工程效益





工程效益(1/6)



- ◆ 抑制土砂下移
- ◆ 稳定上游坡面



工程效益(2/6)



- ◆ 防砂壩提供有效淤砂量達
 $6,000\text{m}^3$
- ◆ 未來上游土砂穩定後，可
拆除鋼軌，補充下游料源

工程效益(3/6)



- ◆ 穩定河床，導正流心
- ◆ 保全下游雙溪新社區23戶
生命財產安全



工程效益(4/6)



- ◆ 工程友善生態
- ◆ 融入自然環境



工程效益(5/6)



- ◆ 預留橋涵重建位置
- ◆ 機關分工協力整治



工程效益(6/6)



- ◆ 極端氣候成常態
- ◆ 預留搶災及維管動線



抑制土砂
下移

融入現地
景觀

1433萬
工程費

整治長度
420m

工程友善
生態

清疏土方
3萬方



六、其它要項



評審標準重點說明(1/5)



評分指標	評審標準		索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
品質管理 (制度/施工) 10%	1.主(代)辦機關之品質督導(保證機制)	1.對專案管理、監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤落實度。	簡報 P44 、 P46	1.監造單位組織完整，近五年工程查核成績甲等89%以上且無丙等，並獲得4座金質獎；承攬廠商近年共2件工程查核皆甲等，佐證履約管理能力良好。 2.監造計畫書業經審查，原則符合規定，並於開工前核定。
	2.專案管理廠商之品質督導(保證)機制	1.對監造單位及承攬廠商之履約管理能力 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤履約能力等事項。	N/A	本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	1.監造單位之監造組織、監造計畫、施工計畫及品質計畫之審查、材料設備抽驗及施工抽查、品質稽核、文件紀錄管理系統等監造計畫執行情形。 2.缺失改善追蹤等之執行情形。	簡報 P46 、 P47 、 P48	1.本案依監造計畫及施工規範辦理相關計畫書審查、施工抽查、稽核，並落實文件管理。 2.缺失改善亦紀錄於監造品管文件內，施工廠商皆於契約時限內完成改善，且無發生重複性錯誤。 3.材料設備抽驗44次、施工抽查217次，符合監造計畫檢驗停留點，並增加隨機抽查頻率，各項抽查、督導、查核缺失皆如期如質改善。
	4.承攬廠商之品質管制機制	1.承攬廠商之品管組織、品質計畫、施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗、自主檢查表、不合格品之管制、矯正與預防措施、內部品質稽核、文件紀錄管理系統等品質計畫執行情形。 2.安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	簡報 P49	1.承攬廠商品管組織完整，依契約撰寫品質計畫，嚴密執行品質管制標準，有效提昇施工品質。 2.材料取樣44次、自主施工檢查348次，落實自主檢查、矯正預防作為，缺失大幅減少，文件紀錄管理系統完整落實。 3.職安衛檢查89次，重視職安危害教育訓練、交管與職安措施、防汛整備執行、防減災作為。 4.設計階段已考量工地多樣性生態棲地復育，並落實自然生態檢核，對環境保護作出貢獻。



評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審標準	索引	重點說明
規劃設計	1. 規劃設計對營運使用需求考量之周延性。 2. 細部設計成果對施工、材料及維護管理措施之完整性。 3. 公眾使用空間針對使用者(性別、高齡、幼齡、行動不便等)差異於安全性、友善性或便利性考量之周延性。	簡報 P37 ~ P42	1. 本案設計下凹固床工，控制當時深槽流路，導正流心、維持水路暢通、縱向廊道無阻斷 2. 設計考量造型模板對縫計畫，施工完美呈現；彎曲段施工不易，精準放樣精細施工。 3. 保護兩岸林班地及當地居民重要交通設施；保全林班地5公頃，6位承租戶用路安全
品質耐久性與維護管理 30%	1. 工程施工管理之嚴謹度。 2. 工程材料檢驗之完整性。 3. 工程管理電子化作業運用度。	簡報 P44	1. 主辦機關每月進行不預警現場督導。 2. 本案施工期間辦理局督導皆獲得甲等肯定。 3. 通訊軟體APP橫向溝通無虞，汛期遇雨亦第一時間回傳，主辦單位第一時間掌握現場狀況。 4. 電子化工程管理，整合品質管理文件、日報、督導紀錄、估驗...，提昇品質及進度管控作業。 5. 施工及材料抽驗皆以TAF試驗室為主，確保品質抽驗客觀性。
維護管理	1. 維護管理手冊之妥適性及周延性（專案評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更用途之處理方案及其時機）。 2. 提供技術移轉維護操作手冊及實務訓練課程，以利採購機關後續接管運用。 3. 環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。	簡報 P37 、 P39 、 P64	1. 既有樹島迴避及保護，限縮施工範圍；減少開挖擾動，維護生態永續共存 2. 翼牆插入兩岸邊坡亦提升坡面安全性，優化既有固床工機能。 3. 計畫區長期有生態、調查及監測團隊關注，並滾動式檢討治理方針。

評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
進度管理 10%	1.施工進度管控合理性	1.預定施工進度是否合理。 2.實際施工進度管理是否有效。	簡報 P45	1.工程於汛期，經監造單位與廠商於施工前討論，工期實屬合理。 2.期初期4月中旬前完成橫向構造物，降低山區午後雷雨影響程度，並避免人員、機具長時間停留於河道中，亦降低工安風險。故雖跨越汛期，但經程序優化後如期如質完工。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1.進度落後是否提採適當改善措施。 2.改善措施實際運作是否有效。	簡報 P45	1.本工程進度未出現落後狀況，如期如質完工。
節能減碳 15%	1.周延性	1.工程設計、施工及維護各階段對節能減碳周延之充分考量。 2.循環經濟，資源有效再利用之具體考量。	簡報 P62 、 P63 、 P68	1.致災塊石再利用，拋排巨石固床工及下游消減流速，兼具消能及節能減碳之外，亦可導正流心及擴增魚蝦棲息空間 2.施工前收集表土30cm堆置保存，施工後回鋪表層加速復育，完工後工區植生復育迅速，顯見表土保留達成預期成效
	2.有效性	1.工程設計、施工及維護各階段運作對節能減碳之有效作為。 2.能源光電相關節能減碳產品之使用效益。	簡報 P72	1.篩選致災塊石做為護岸及固床工建材，約7,576噸，根據「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則-減碳規則篇」，內文提及原料、運輸、施工、廢棄階段之碳排放量計算，共減少696噸碳排放量。 2.本案無使用能源、光電相關產品。



評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
防災與安全 10%	1.工地安全衛生	工地環境衛生整潔、安全措施（安全圍籬、安全護欄、安全警示標誌、交通管制等項目之落實度。	簡報 P49	1.落實工地職安作業，每日填具環保自主檢查表共91份，達成零災害、零事故的目標。 2.每日收工前必加強工地環境衛生整潔、安全措施。
	2.工地災害預防	意外災害之預防及緊急應變計畫之周延性。	簡報 P49	1.每日落實施工前危害告知SOP，降低意外災害發生。 2.擬定施工緊急應變計畫，周延施工規畫，達成零災害、零事故之目標。 3.每日填具安衛自主檢查表共83份，並執行勞安教育訓練2次。
環境保育 15%	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	簡報 P18 、 P42 、 P60	1.利用現地塊石取代混凝土，降低工程混凝土量，減少混凝土生產、運送過程之空污、噪音、碳排放量。 2.清疏土石不外運，妥善回填現地亦降低運送過程產生之交通問題、碳排放量。 3.回填坡面覆蓋稻草蓆及植栽，有助淨化空氣及固碳。
	2.生態保育	1.工程規劃階段考慮降低對生態系統之衝擊。 2.施工階段考慮對生態系統干擾。 3.維護階段衡量維護時機、強度、方法、材料、範圍對動植物之影響及對生態之干擾。	簡報 P64 ～ P68	1.設計階段已有依生態調查結果繪製生態敏感圖，限縮開挖範圍避免擾動敏感區。 2.施工中遵循迴避、縮小、減輕、補償等四大手段降低環境生態干擾。 3.依生態調查結果納入設計考量，粗糙化、緩坡化並使縱、橫向動物通道暢行無阻，施工後亦採稻草蓆覆蓋及苗木栽植方式加速復育。

評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審標準	索引	重點說明
創新科技 10%	<p>1. 創新挑戰性</p> <p>工程於施工及材料運用新工法及新材料等創新挑戰情形</p>	簡報 P59 ~ P62	<p>1. 本工程護岸以現採塊石施作砌石護岸及護坦拋排石，其石材硬度不亞於210kg/m²混凝土，使新建結構物與週邊林相景觀調和，除具備防災功能與符合節能減碳政策外，另可解決淤積河道土石清疏與堆置等問題。</p> <p>2. 減少混凝土用量，鋼軌間回填塊石，具透水濾砂作用，降低水壓力，提高壩體穩定性，另設置深槽提供常流水使用，導正流心，降低危害。將來淤滿河道穩定後，可拆除鋼軌改建為梳子壩，補充下游土砂料源。</p> <p>3. 動物通道使用全斷面1:2及1:1砌石護岸，並設計結合巨石固床工提供多樣性物種通行，兼具導引水流與截除坡面逕流。</p>
	<p>2. 科技運用</p> <p>1. 工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形。</p> <p>2. BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形。</p>	簡報 P73 、 P75	<p>1. 施工過程利用縮時攝影、通訊軟體掌握工區動態，豪雨期間立即回傳工地照片以利主辦機關做緊急應變措施。</p> <p>2. 施工過程不定期以UAV航拍評估周邊干擾情形，亦掌握周邊植生、邊坡動態，以利滾動式檢討工序安排。</p>



敬請指教
簡報完畢



現地評審建議動線

